

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

**SECCIÓN 1.0 – INTRODUCCIÓN
(Ref. No. SA202-00005/17-30)**

Preparado para:

Sociedad Contractual Minera El Morro
Av. Apoquindo 4501, Oficina 703
Las Condes, Santiago, Chile

Knight Piésold S.A.

Av. Vitacura 4380, Piso 17

Vitacura, Santiago, Chile

Teléfono (56-2) 594 6400

Fax: (56-2) 594 6447

E-mail: santiago@knightpiesold.com

Knight Piésold
CONSULTING

SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3

SECCIÓN 1.0 – PRESENTACIÓN DEL PROYECTO
(Ref. No. SA202-00005/17-30)

CONTENIDO

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR	2

SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**SECCIÓN 1.0 – INTRODUCCIÓN**
(Ref. No. SA202-00005/17-30)**1.1 INTRODUCCIÓN**

El presente documento contiene las respuestas al “Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones N°3 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto minero El Morro (ICSARA N°3) cuyo titular es Sociedad Contractual Minera El Morro. Éste fue preparado por la CONAMA III Región, sobre la base de las consultas que hicieran llegar los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental convocados a la evaluación del EIA del proyecto en cuestión. Dicho informe fue remitido al proponente por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región mediante Carta 381, de fecha 23 de octubre de 2009.

Las respuestas al ICSARA N°3 se presentan en la Sección 2.0 de la presente Adenda, en el mismo orden en que fueron emitidas en el ICSARA N°3. Las mismas dan respuesta a las consultas formuladas por los siguientes Servicios según se detalla en el cuadro siguiente:

Servicio	ORD. N°
CMN	3144
CONADI	08-117-2010
CONAF	129
CONAMA	
DGA	420
Dirección Regional de Vialidad	1388
DOH	377
Gobernación Marítima de Caldera	1260-42
Ilustre Municipalidad de Alto del Carmen	3735
MOP	404
SAG	520
SEREMI Agricultura	205
SEREMI Salud	1223-2010
SERNAGEOMIN	3222
SERNAPESCA	500117410
SERNATUR	134

Servicio	ORD. N°
SERPLAC	319
SUBSECRETARÍA de Pesca	1113
SEREMI Transporte y Telecomunicaciones (*)	834
SEREMI BBNN (**)	1236
SEREMI Minvu (*)	627

Nota: (*) No se incluyeron observaciones en el ICSARA N°3.

(**) Se incluyeron parte de las observaciones en consultas asociadas a CONAF y otros, en ICSARA N°3.

1.2 ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR

En la presente Adenda N°3 se da respuestas a las consultas contenidas en el ICSARA N°3 y se ha complementado información acogiendo las observaciones y/o consultas formuladas en éste, los cuales se detallan a continuación:

- Actualización de los Antecedentes del PAS del art.96 – Cambio Uso de Suelo, el cual se presenta en el Apéndice A de esta Adenda N°3.
- Propuesta metodológica de Bioensayos de toxicidad aguda y crónicos con organismos marinos, la cual se presenta en Apéndice B de esta Adenda N°3.
- Programa de Monitoreo Consolidado del Medio Marino, el cual se presenta en el Apéndice C de esta Adenda N°3.
- Actualización de los Antecedentes del PAS del art.95 – Programa de Investigación Medio Marino, el cual se presenta en el Apéndice D de esta Adenda N°3.
- Plan de Respuesta Ante Emergencias y Plan de Higiene y Salud Ocupacional del proyecto El Morro, que se presenta en el Apéndice E de esta Adenda N°3.
- Informe Análisis de Alternativas de Ubicación del Depósito de Relaves, que se presenta en el Apéndice F de esta Adenda N°3.
- Informe de Hallazgos Arqueológicos en sector de Quebrada Larga del Área Mina-Planta, que se presenta en el Apéndice G.1 de esta Adenda N°3.
- Informe de Microruteo Arqueológico en Quebrada Larga y su entorno – Área Mina-Planta, que se presenta en el Apéndice G.2 de esta Adenda N°3.
- Informe Capacidad de Carga Animal, correspondiente al Proyecto: “Ecología trófica del ensamble de vertebrados en la zona de influencia y aledañas a la Minera El Morro. Hábitos Alimenticios y Capacidad de Carga”. Universidad de La Serena. Este informe se presenta en el Apéndice H.1 de la presente Adenda N°3.
- Informe Censo y Uso de Hábitat de la Fauna Silvestre y Doméstica, correspondiente al Proyecto: “Ecología trófica del ensamble de vertebrados en la zona de influencia y aledañas a la Minera El Morro. Hábitos Alimenticios y Capacidad de Carga”.

Universidad de La Serena. Este informe se presenta en el Apéndice H.2 de la presente Adenda N°3.

- Informe Flora y Vegetación del Área Mina-Planta: Formaciones Vegetacionales y Productividad. Universidad de La Serena. Este informe se presenta en el Apéndice H.3 de la presente Adenda N°3.
- Estudio de Equivalencia: Zona de compensación (vegas) – Complejo quebrada Larga. CATESMA EIRL, noviembre 2010, el cual se presenta en el Apéndice H.4 de la presente Adenda N°3.
- Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, el cual se presenta en el Apéndice I de la presente Adenda N°3.

Las respuestas a las consultadas formuladas en el ICSARA N°3 y que se presentan en la sección 2.0 de la presente Adenda N°3, incluyen la información contenida en los informes o documentos citados, sin perjuicio que los detalles específicos deban ser revisados en los Apéndices respectivos.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

**SECCIÓN 2.0 – RESPUESTAS A ICSARA N°3
(Ref. No. SA202-00005/17-30)**

Preparado para:

Sociedad Contractual Minera El Morro
Av. Apoquindo 4501, Oficina 703
Las Condes, Santiago, Chile

Knight Piésold S.A.

Av. Vitacura 4380, Piso 17

Vitacura, Santiago, Chile

Teléfono (56-2) 594 6400

Fax: (56-2) 594 6447

E-mail: santiago@knightpiesold.com

Knight Piésold
CONSULTING

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

**SECCIÓN 2.0 – RESPUESTAS A ICSARA N°3
(Ref. No. SA202-00005/17-30)**

CONTENIDO

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL	13
III. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES	35
IV. EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA	65
V. LÍNEA DE BASE	75
VI. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO	132
VII. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	183
VIII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN	247
IX. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA	256
X. PROPOSICIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECÍFICAS QUE EL TITULAR DEBERÍA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD	279

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

OBSERVACIÓN 1

1. Observación a Respuesta 14.- Se solicita al Titular explicar el tratamiento completo de las aguas servidas que generará e indicar las características de los depósitos de estanco, su ubicación y la regularidad de retiro de estos depósitos.

RESPUESTA 1

En la Sección 2.0 - Descripción de Proyecto, en el ítem 2.1.5.2 letra i), se describieron las características de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas que contempla el Proyecto. Además, en las Adendas N°1 y N°2 se dio respuesta a observaciones relativas a detalle del tipo de tratamiento y disposición final del efluente. A continuación se describe el proceso de tratamiento de aguas servidas el cual consiste en un Proceso de Lodos Activados por Aireación Extendida.

El Proceso de Lodos Activados de Aireación Extendida para el tratamiento de aguas servidas está basado en proporcionar un contacto íntimo entre las aguas servidas y los lodos biológicamente activos, lo que permite separar y estabilizar la materia orgánica del contenido líquido. El lodo y rechazos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, serán inertizados y acumulados en depósitos estancos, para posteriormente ser retirados y enviados a su disposición final en la Planta de Tratamiento de la Sanitaria Regional.

En la siguiente Ilustración se muestra un esquema del tratamiento de aguas servidas en base a Lodos Activados de Aireación Extendida.

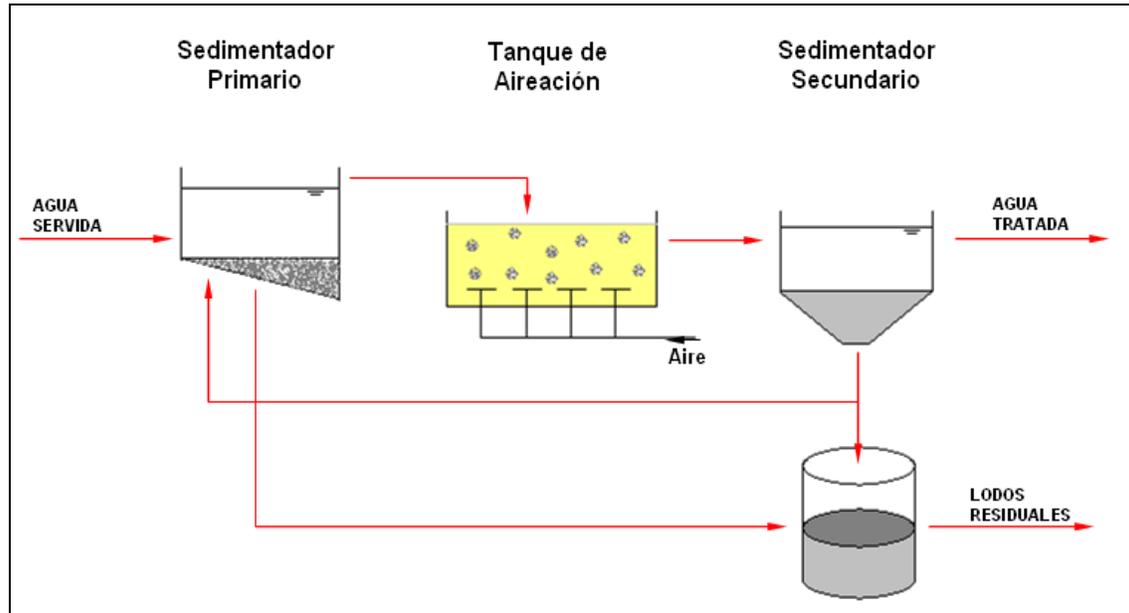


Ilustración 1 Diagrama de Flujo

El Sistema de Tratamiento considera las siguientes etapas desde que el agua servida es recibida en la unidad de tratamiento:

Acondicionamiento, etapa en que el agua servida pasa por una cámara de rejillas reteniendo los sólidos de gran tamaño, luego entra gravitacionalmente al Sedimentador Primario, el cual es un estanque de acumulación o equalización desde el cual se alimenta la siguiente etapa.

Aireación, etapa en que en el efluente del Sedimentador Primario pasa al estanque de aireación o también conocido con reactor, donde se encuentra el lodo activado, a esta mezcla se agrega aire a través de un soplador independiente, catalizándose de este modo la digestión de la materia orgánica por parte de los lodos activados.

Sedimentación, que cumple la función de separar por decantación los sólidos suspendidos del efluente del tanque de aireación que flocculan en la etapa de aireación. El agua clarificada sale del Sedimentador Secundario por la zona superior. Los lodos acumulados en el fondo son retornados a la etapa de aireación para mantener una alta población microbiana.

Desinfección, donde se elimina el remanente de bacterias y virus del efluente del Sedimentador Secundario para cumplir con la Norma Chilena de Riego NCh 1333/1987 y

el D.S. 90/2000, MINSEGPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, lo que permite verter el agua a cualquier curso de agua o utilizarla para riego.

Manejo de lodos, los lodos generados son desviados desde el Sedimentador hacia un compartimiento de espesado y digestión aeróbica, donde son acumulados. El lodo generado en las plantas de tratamiento de la Planta Desalinizadora y Planta de Filtrado de concentrado será espesado al interior del compartimiento, desde donde se retirará por empresas sanitarias autorizadas de la región y se envía a su disposición final. Mientras que los lodos generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas del Área Mina-Planta serán espesado de lodos de probada calidad (tales como filtro de prensa, huincha filtrante, tornillo sin fin, están en evaluación) 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.

OBSERVACIÓN 2

2. Se aclara al Titular que la reunión sostenida con fecha 16 de Diciembre del año 2009 con la Dirección Regional de Vialidad tuvo el carácter de expositiva de las características o alcances del proyecto en evaluación, y en ningún caso represento o constituyo una instancia de carácter resolutive o de acuerdo de las condiciones que presenta el proyecto en materia vial, así como tampoco de aprobación por parte de esta dirección en términos sectoriales, como en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto en evaluación.

RESPUESTA 2

El titular acoge la aclaración.

OBSERVACIÓN 3

3. En lo relativo al mejoramiento propuesto para la ruta C – 455, y el desarrollo del nuevo camino que empalmaría con dicha ruta y accedería a sus instalaciones, se pone en conocimiento y aclara al Titular que tanto las mejoras expuestas, como el trazado en sí del nuevo camino no han sido evaluados técnicamente por parte de la Dirección de Vialidad, toda vez que en ambas situaciones dicha Dirección sostiene o sostendría una jurisprudencia, ya que el titular define que el nuevo camino tendría la condición de “Uso Público”. Por tanto, el camino en cuestión, como los mejoramientos consignados, no poseen factibilidad técnica para su desarrollo, lo que implica que el trazado presentado en el marco del proceso de evaluación ambiental en curso, y por

ende los antecedentes asociados en cuanto a las líneas de base ambiental y planes de trabajo u manejo, podrían sufrir o estar sujeto a diversas modificaciones y/o consideraciones de significativo alcance, que podrían escapar y/o no corresponder al área de influencia del proyecto evaluado ambientalmente durante el proceso en curso. Es por esto que se solicita al Titular presentar el Estudio de Ingeniería de Detalle a esta Dirección Regional, incorporando el diseño vial del proyecto, diseño geométrico, diseño de intersecciones, diseño de enlace, modificación de servicios si corresponde, expropiaciones, entre otros, para su revisión, visación y pronunciamiento técnico.

RESPUESTA 3

Se acoge la observación. Y se aclara que el Titular del Proyecto presentó con fecha 06 de julio de 2010 el Estudio de Ingeniería de Detalle a esta Dirección Regional, los antecedentes fueron enviados en cuatro volúmenes, según el siguiente detalle:

Volumen 1	Volumen 2	Volumen 3	Volumen 4
-Introducción -Criterios Generales del diseño -Aspectos Topográficos -Aspectos de Hidrología e Hidráulica -Diseño de Saneamiento -Badenes -Geología y Geotecnia -Estudio Geotécnico -Estudio de Tránsito -Diseño de Pavimentos -Diseño Geométrico	-Seguridad Vial -Estudio de Avalanchas	-Estudio de Disposición de Marinas -Anteproyecto de Expropiaciones y Regularización de Faja Vial -Proyecto de Estructuras -Estimación de los Costos de Inversión -Cantidades de Obra	-Informe Anexo Estudio Geotécnico

Además de tres volúmenes con planos con el siguiente contenido:

- Planos Planta General (21 láminas)
- Planos de Diseño Geométrico de Planta y Perfil Longitudinal (190 láminas)
- Planos de Perfiles Transversales (415 láminas)
- Planos de Intersecciones (30 láminas)
- Planos de Proyectos de Seguridad Vial (94 láminas)
- Planos de Cuencas (2 láminas)
- Planos de Planta de Saneamiento, Obras Hidráulicas y Saneamiento (95 láminas)
- Planos de Badenes, Obras Hidráulicas y Saneamiento (16 láminas)

- Planos Obras Tipo, Obras Hidráulicas y Saneamiento (1 lámina)
- Planos de Disposición de Marinas (3 láminas)
- Planos Geológicos (7 láminas)
- Planos de Expropiaciones (88 láminas)
- Planos de Avalanchas (3 láminas)
- Planos de Proyectos de Estructuras (7 láminas)

OBSERVACIÓN 4

4. En relación al abastecimiento de agua para la etapa de construcción del proyecto, el titular menciona que en una primera etapa, durante la instalación del primer módulo de la planta desalinizadora, el agua será obtenida mediante contrato con terceros. Al respecto, se solicita al titular que defina los caudales requeridos y el tiempo que durará esta forma de abastecimiento. Se considera necesario además, que informe los puntos desde donde será captada el agua para abastecer en ese período.

RESPUESTA 4

Tal como se plantea en la Sección 2.2.4 del EIA, Insumos para la Etapa de Construcción del Proyecto, el agua requerida para la Etapa de Construcción, tanto para consumo de agua potable como para uso en actividades de construcción, será abastecida mediante contrato de suministro con terceros que cuenten con las autorizaciones respectivas. El Titular del Proyecto llevará un registro de cada proveedor y características del abastecimiento, en cuanto a volúmenes, fuente de obtención, etc.

El abastecimiento mediante contrato de suministro por terceros tendrá una duración aproximada de 10 meses, tiempo aproximado para la construcción y habilitación del primer tren de la Planta Desalinizadora.

El agua será abastecida mediante camiones aljibes y entregada en los frentes de trabajo respectivos, por la empresa que se adjudique el contrato de suministro, quien contará con las autorizaciones vigentes.

En este período de 10 meses, la dotación de la mano de obra en este periodo se estima en 5.800 personas, por lo cual con un consumo o dotación de 150 l/día/trabajador (D.S. 236/2004, MINSAL, Modificación Reglamento de Alcantarillados particulares, Anexo 1. Dotación Mínima de agua por operador/día para locales industriales por turno), se estima en 10,1 l/s. El agua para consumo industrial para este período se estima en 40 l/s.

En el Cuadro 1 se presenta el consumo de agua requerido por el Proyecto para la Etapa de Construcción (34 meses) y el periodo requerido mientras se construye el primer tren de la Planta Desalinizadora.

Cuadro 1
Requerimientos de Agua para la Etapa de Construcción total y Periodo de Construcción Primer Tren Planta Desalinizadora

Ítem	Consumo ¹
Agua para construcción	40 l/s
Agua consumo humano	4,5 l/s Valor promedio (2.600 trabajadores)
	10,1 l/s Valor máximo (5.800 trabajadores)

Notas:

1 Consumo total de agua etapa de construcción (34 meses): EIA Proyecto El Morro, Sección 2.0 – Descripción de Proyecto, Subsección 2.2.4.

2 Consumo de agua estimado para el período de construcción del primer tren de la Planta Desalinizadora

OBSERVACIÓN 5

5. En relación al sistema de regulación de volumen de agua, referidas a las piscinas de proceso, se solicita al titular describir y explicar en detalle las características constructivas y de funcionamiento de la mencionada obra, acompañando también los planos de diseño.

RESPUESTA 5

Tal como se explica en la Adenda N°2, para garantizar la estanqueidad de las Piscinas del Proyecto El Morro se ha considerado revestimiento con materiales geosintéticos fabricados bajo el estándar GM-13 Rev. 8 del Geosynthetic Research Institute de los Estados Unidos de Norte América.

Se puede destacar aquellas propiedades de una geomembrana de 1,5 mm de espesor, son las siguientes:

Cuadro 1

Espesor	1,5	mm
Espesor mínimo	1,35	mm
Densidad	0,940	gr/cm ³
Tensión de Fluencia	22	kN/m
Tensión de rotura	40	kN/m
Deformación de Fluencia	12	%
Deformación de Rotura	700	%

Dos propiedades particularmente relevantes de las geomembrana de revestimiento se muestran en las dos últimas filas y se han destacado con negrita. En forma resumida, se muestra que esfuerzos sobre la membrana que generen deformaciones menores que el 12% mantienen el material dentro del rango elástico, lo que significa que la deformación de la membrana desaparece cuando la sollicitación desaparece. Se indica además que para que la geomembrana se llegue a romper, la deformación inducida por una sollicitación debe ser de al menos 700%.

El criterio de diseño para el cálculo de las estructuras de hormigón del Proyecto considera que la fuente sismogénica que controla el riesgo en el sitio de las obras del Área Mina-Planta es del tipo intraplaca de profundidad intermedia, con terremoto de Magnitud 8 y que genera aceleraciones horizontales máximas de 0,777 g. Por su parte en las instalaciones costeras, la fuente sismogénica que controla el riesgo para el diseño es un terremoto del tipo subductivo de Magnitud 8,4 que genera aceleraciones máximas esperadas de 0,895 g.

Las condiciones de diseño son adecuadas para las estructuras proyectadas.

- El esquema de revestimiento de 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 será el siguiente:
- Preparación de superficie del terreno apropiado para recibir geomembrana o reemplazo por geotextil de 200 gr/m²;
- 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.

Respecto a las Piscinas de Almacenamiento de Aguas Tratadas en el Área Mina-Planta, estas corresponde a dos (2) en total, cada una con capacidad aproximada de 26.000 m³ y consistirán en excavaciones en suelo natural y rellenos de ingeniería revestidos con materiales geosintéticos. Estas piscinas regularán al flujo de aguas industriales recuperadas del proceso para ser reutilizadas, y además recibirán las aguas de recirculación del sistema de drenaje de la cuenca (aguas contactadas).

OBSERVACIÓN 6

6. En relación a la planta de filtrado, y en particular sobre el agua que se obtendrá de dicho proceso en particular, se solicita al titular precisar sobre si dicho volumen de agua será reimpulsado inmediatamente a la planta de procesos mediante el acueducto, o bien, será almacenada temporalmente en algún tipo obra. Sobre esto último, de ser así, se solicita al titular presentar los antecedentes constructivos y de funcionamiento del estanque o similar ha utilizar.

RESPUESTA 6

Tal como se plantea en la observación, el agua efluente del proceso de filtrado de concentrado (15 l/s aprox.) será almacenada en un estanque de 150 m³. Posteriormente dicha agua será tratada y luego conducida a un Estanque de Agua Desalinizada perteneciente a la Estación de Bombeo N°2 a la que llegará a presión atmosférica. Desde dicho estanque será bombeada a la Estación de Bombeo N°3, incorporándose de este modo a la Tubería de Agua Desalinizada hacia el Área Mina-Planta, tal como se muestra en la siguiente Ilustración.

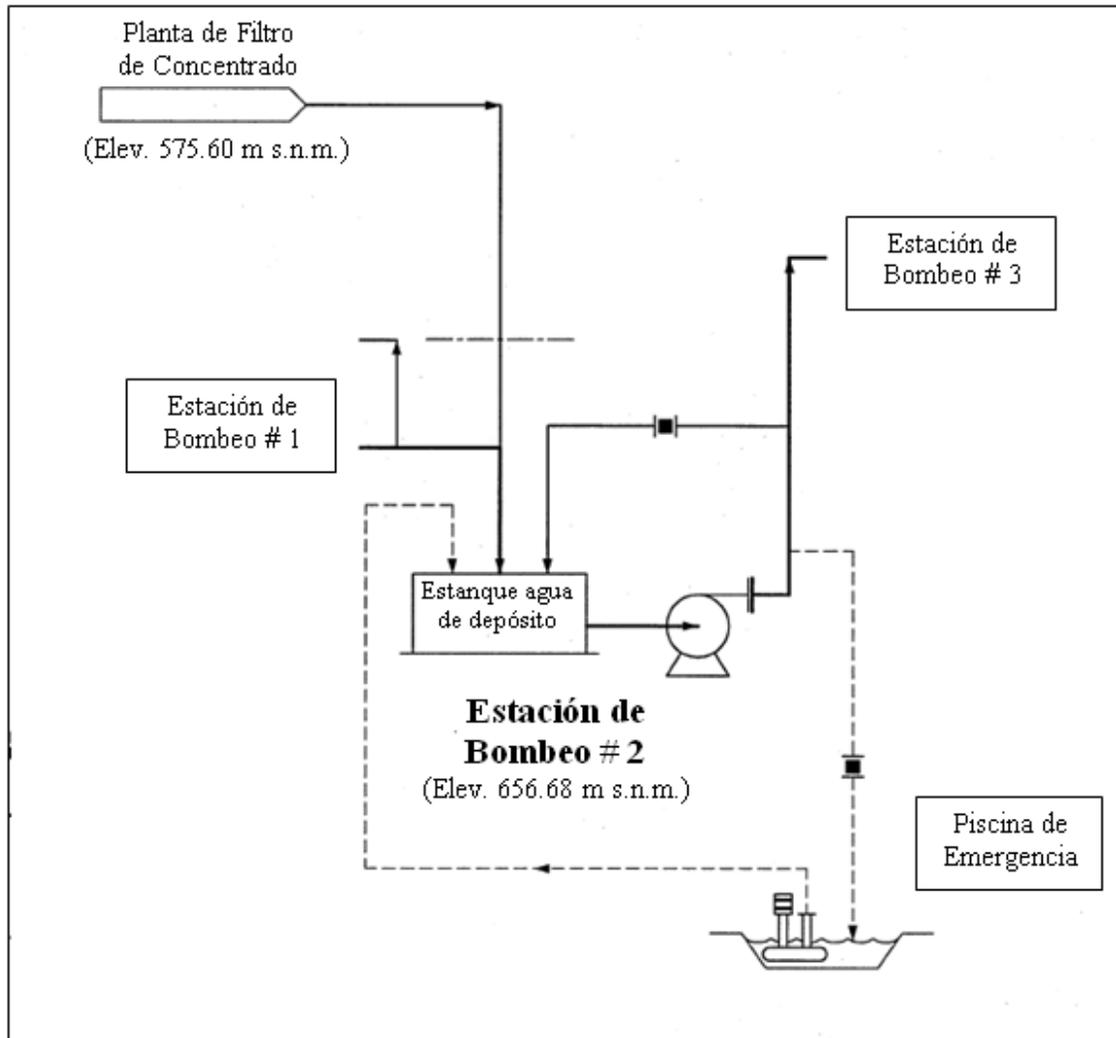


Ilustración 1

El tratamiento del agua descartada por los filtros consistirá en un proceso de filtración según:

- Filtración Multimedia. Sistema compuesto por dos filtros trabajando en paralelo, a una tasa de $8 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$, cuya finalidad es disminuir la concentración de materiales en suspensión; y
- Filtración por Carbón Activado. Sistema compuesto por dos filtros de carbón activado trabajando en paralelo, a una tasa de $8 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}^2$, cuya finalidad es la absorción de material orgánico, posterior inyección a la tubería de agua desalinizada a sector Área Mina- Planta.

OBSERVACIÓN 7

7. En relación a las labores de cierre y abandono del proyecto, se solicita al titular que, con la debida antelación al inicio del cierre de su faena, presente un detallado plan sobre todas las obras, medidas y acciones que pretende ejecutar y que tengan un vínculo directo o indirecto sobre los recursos hídricos asociados al sector de emplazamiento del proyecto. Dicho Plan, deberá ser presentado y también validado ante el mismo, previo a la ejecución de cualquier obra o acción, independiente de los alcances que el titular ya haya presentado sobre la materia durante el presente de evaluación.

RESPUESTA 7

Se acoge la observación.

De igual manera a lo planteado en la observación 147 de la Adenda N°1 del EIA del Proyecto, se indica que el Plan de Cierre se elaborará una vez aprobado el Proyecto en el SEIA, ya que dicho plan debe tener un desarrollo de ingeniería de detalle, que en esta fase de evaluación aún no se ha realizado del todo. Es importante destacar que durante la operación del Proyecto, el Plan de Cierre se actualiza y se profundiza su nivel de detalle, en base a la información del monitoreo del Proyecto y su avance.

De acuerdo a lo anterior, en el mencionado Plan se incluirán todas las obras, medidas y acciones que involucren a los recursos hídricos del sector de emplazamiento del Proyecto. Lo cual incluirá el trabajo conjunto con la autoridad, en particular con la Dirección General de Aguas.

OBSERVACIÓN 8

8. Respecto de los reservorios o piscinas que pretende construir para las aguas contactadas y aguas de proceso en las etapas de operación y cierre del proyecto, se solicita al Titular que presente las características de construcción de dichas piscinas.

RESPUESTA 8

Las piscinas a confeccionarse para contener las aguas contactadas y de proceso tienen características estándares como piscinas enterradas recubiertas con geosintéticos para su impermeabilización. Éstas son utilizadas comúnmente en minería y otras obras de contención de fluidos, materiales, entre otros, para almacenar y/o contener grandes volúmenes que no es capaz de resolverse con estanques convencionales.

Considerando las dimensiones y propósitos de dichas piscinas (Reservorio de Agua y Piscina de Agua de Proceso) se establece desarrollar dichas piscinas con las características mencionadas.

A continuación se detallan el procedimiento constructivo de las piscinas:

- En una primera etapa se da comienzo con la selección del emplazamiento y trazado de la piscina mediante equipos topográficos.
- Posteriormente se desarrolla las faenas de excavación de terreno y movimiento de tierra mediante camiones bulldozers, excavadoras y camiones tolvas, según las especificaciones técnicas y de diseño del Proyecto.
- Luego se procede con la preparación de la base mediante motoniveladoras, compactadoras de tambor simple y doble (para llegar a aquellos vértices donde no es posible llegar con una compactadora de tambor simple). En dicha etapa se genera una sub-rasante con material fino de aproximadamente 20 cm (+/-) de espesor al cual se le proporciona humectación mediante camiones aljibes con tal de mejorar los niveles de compactación deseados. La verificación de los niveles alcanzados de compactación se realiza mediante instrumentación in situ o laboratorio. Dentro de los instrumentos utilizados para determinar densidades se tienen densímetros de cono de arena y densímetros nucleares (utilizados frecuentemente por su fácil uso y rapidez en la entrega de datos)
- Una vez se tiene la superficie acondicionada, se procede a desplegar los materiales geosintéticos de geomembranas y geotextiles.
- A dicho despliegue se le desarrollan todas las uniones y parches para confeccionar una superficie impermeable al paso de líquidos por debajo de la lámina hacia el subsuelo y niveles freáticos subterráneos.
- Conjuntamente al despliegue, se realiza una serie de ensayos y pruebas para asegurar la correcta instalación de todas las láminas geosintéticas. Una vez aprobado la certificación de dichos ensayos y reparado aquellas zonas en conflicto, se procede a dar la autorización de llenado de la piscina.

Por lo general en la confección de piscinas excavadas, los taludes que se desarrollan tiene inclinaciones con rangos de 1V:2H, 1V:2.5H, 1V:3H, entre otros, dependiendo de las características de los suelos bases. Como adicional, esta inclinación permite un fácil acceso a las piscinas por parte de maquinaria y personal para efectos de limpieza, vaciado o reparación de éstas.

El planteo de sus dimensiones (largo, ancho, profundidad) dependerá del uso de ellas (decantación, relleno, etc.), pero considerando que estas serán para contener las aguas provenientes de las actividades mineras y de la Tubería de Agua Desalinizada, sus dimensiones están regidas a las características geográficas del terreno.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

**II. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL
APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL**

OBSERVACIÓN 9

1. Se reitera al titular del proyecto que en relación a las obras marítimas (por ejemplo las asociadas con la descarga y succión, entre otras) deben contar con la aprobación de la dirección de Obras Portuarias.

RESPUESTA 9

El Titular acoge la observación. Además, se aclara que el Titular del Proyecto presentó el proyecto de ingeniería de detalle de las Obras de Succión y Descarga a la Dirección de Obras Portuarias en oportunidad de la presentación de la Adenda N°2 del Proyecto, con fecha 26 de mayo del 2010.

OBSERVACIÓN 10

2. D.S.90/00 (MINSEGPRES). Norma de Emisión: Una vez iniciada la operación de la planta desaladora, el titular debe entregar sectorialmente a la Autoridad Marítima la caracterización del efluente de acuerdo a todos los parámetros listados en la tabla 3.7 de la norma de emisión, más el parámetro Cloro Libre residual (cloro activo), en plazo máximo 30 días iniciada la descarga. De igual manera, deberá notificar a CONAMA y Autoridad Marítima el inicio de la descarga.

RESPUESTA 10

El Titular acoge la observación. Se especifica que el Titular del Proyecto entregará sectorialmente a la Autoridad Marítima la caracterización del efluente de la Planta Desalinizadora (Salmuera) de acuerdo a todos los parámetros listados en la tabla presentada en la sección 3.7 del D.S. 90/2000 del MINSEGPRES, además del Cloro Libre residual (cloro activo), en plazo máximo 30 días iniciada la descarga.

En el Cuadro 1, se detallan los parámetros que se comprometen a monitorear. En el Apéndice B se presenta el Plan de Monitoreo completo asociado al Medio Marino (PVA).

Cuadro 1

pH	Hierro
Temperatura	Manganeso
Sólidos Suspendedos Totales	Mercurio
Sólidos Sedimentables	Molibdeno
Aceites y Grasas	Níquel
Hidrocarburos fijos	Nitrógeno total kjeldahl
Hidrocarburos totales	Pentaclorofenol
Hidrocarburos volátiles	Plomo
DBO5	Selenio
Aluminio	Sulfato
Arsénico	Sulfuro
Boro	Tetracloroetano
Cadmio	Tolueno
Cianuro	Triclorometano
Cloruros	Xileno
Cobre	Zinc
Cromo Total	Índice de Fenol
Cromo Hexavalente	Poder espumógeno
Estaño	SAAM
Fluoruro	Coliformes Fecales o termotolerantes
Fósforo Total	Cloro Libre residual (cloro activo)

Fuente: D.S. 90/2000 del MINSEGPRES.

OBSERVACIÓN 11

3. Se aclara al Titular que debe demostrar la forma en que su proyecto dará cumplimiento de la Norma Secundaria de Calidad del Aire, establecida en el D.S N° 04/1992, del Ministerio de Agricultura. Se aclara también que la respuesta N° 5, del capítulo 2, "Pan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable", entregada en Adenda N° 2, se determina insuficiente, puesto que se expone: "de conformidad al criterio de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, plasmado en la Resolución Exenta 767/2007, las normas de calidad ambiental no obligan directamente a los titulares de las fuentes emisoras en el sentido que deban cumplir con los parámetros máximos en ellas establecidos". Igualmente mencionan que "De acuerdo a lo anterior, no es procedente que se exija al titular del Proyecto en evaluación el cumplimiento de la

norma de calidad secundaria contenida en el D.S. N° 4/1992, MINAGRI", con lo que no es posible pronunciarse si el proyecto cumple con esta normativa ambiental.

Dado lo anteriormente expuesto, se solicita al Titular que analice el impacto en la calidad del aire del proyecto en relación a el D.S. N° 4/1992 y la proximidad del proyecto a áreas cultivadas.

RESPUESTA 11

Para analizar el impacto en la calidad de aire relacionado al D.S. 4/1992, MINAGRI se realizó una modelación utilizando la misma metodología descrita en el Apéndice 6E del EIA del Proyecto para el análisis de los efectos de las emisiones de MPS, estimándose así la tasa de sedimentación que aportará el Proyecto en distintos receptores de interés.

Dado que el receptor que se encuentra más cercano al Área del Proyecto al cual le es aplicable el D.S. 4/1992, MINAGRI corresponde a Junta de Valeriano, es necesario estimar en dicho punto el aporte del Proyecto a la tasa de sedimentación.

En los Cuadros 1 y 2 se presentan la estimación de las tasas de sedimentación en tres receptores; es importante mencionar que de éstos tres receptores, el correspondiente a Junta El Pescao no cuenta con mediciones de Línea de Base, es por esto que se considerará como Línea de Base las mediciones del receptor más cercano; que corresponde quebrada Larga. Así mismo, en el receptor Junta de Valeriano se considera el aporte estimado en el receptor Junta el Pescao, toda vez que se espera que el aporte del Proyecto a la tasa de sedimentación disminuya conforme la distancia a la mina aumenta. En la Ilustración 1 se muestra la ubicación de los receptores antes mencionados, cada uno de éstos receptores se presenta con un triángulo como símbolo.

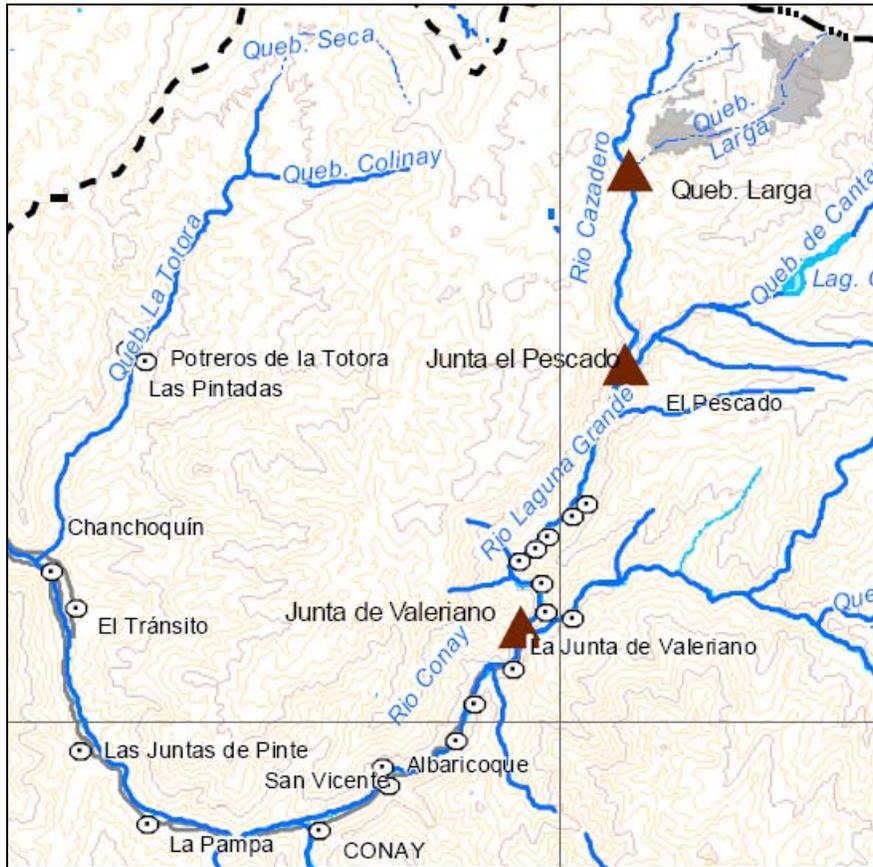


Ilustración 1 Receptores de Interés Tasa de Sedimentación MPS

Cuadro 1
Resumen de Efectos del Proyecto en Receptores de Interés, Promedio Anual MPS, mg/m²-día

Receptor Interés	Distancia al Proyecto (km)	Situación s/Proyecto (Línea Base)	Aporte Proyecto	Situación c/Proyecto (LB + Aporte)	Límite D.S. 4/1992
Quebrada Larga, antes río Cazadero	10	20	20	40	100
Junta El Pescao (confluencia quebrada Larga y río Cazaderos)	17	20 ⁽¹⁾	6	26	100
Junta de Valeriano	31	43	6 ⁽²⁾	49	100

⁽¹⁾ Se asume valor de Línea base de receptor de quebrada Larga, antes río Cazaderos.

⁽²⁾ Se asume valor del aporte en receptor Junta El Pescao.

Cuadro 2
Resumen de Efectos del Proyecto en Receptores de Interés, Máxima Mensual MPS,
mg/m²-día

Receptor Interés	Distancia al Proyecto (km)	Situación s/Proyecto (Línea Base) ⁽¹⁾	Aporte Proyecto	Situación c/Proyecto	Límite D.S. 4/1992
Quebrada Larga, antes río Cazadero	10	74	68	142	150
Junta El Pescao (confluencia quebrada Larga y río Cazaderos)	17	74 ⁽²⁾	23	97	150
Junta de Valeriano	31	104	23 ⁽³⁾	127	150

⁽¹⁾ Corresponde a los valores mensuales máximos registrados.

⁽²⁾ Se asume valor de Línea base de receptor de quebrada Larga, antes río Cazaderos.

⁽³⁾ Se asume valor del aporte en receptor Junta El Pescao.

Los resultados de la evaluación pronostican que en todos los sectores analizados, el efecto del Proyecto expresado como tasa de sedimentación media anual y tasa de sedimentación máxima mensual estarán dentro de los valores estipulados por el D.S. 4/1992, MINAGRI.

Por otro lado, en el Cuadro 3 se presenta la tasa de sedimentación de Fe estimada para los mismos receptores antes mencionados, con el fin de analizar el cumplimiento de los límites establecidos en el D.S. 4/1992, MINAGRI.

Cuadro 3
Resumen de efectos del Proyecto en Receptores de Interés, Tasa de Sedimentación Fe
Promedio Anual MPS, mg/m²-día

Receptor Interés	Situación s/Proyecto (Línea Base)	Aporte Proyecto	Situación c/Proyecto	Límite D.S. 4/1992
Quebrada Larga, antes río Cazadero	0,5	0,4	0,9	30
Junta El Pescao (confluencia quebrada Larga y río Cazaderos)	0,5 ⁽¹⁾	0,12	0,6	30
Junta de Valeriano	1,7	0,12 ⁽²⁾	1,8	30

⁽¹⁾ Se asume valor de Línea base de receptor de quebrada Larga, antes río Cazaderos.

⁽²⁾ Se asume valor del aporte en receptor Junta El Pescao.

Al igual que los resultados de evaluación de la tasa de sedimentación, para el caso del hierro se pronostica que la tasa de sedimentación de Fe, los valores estimados para la situación con Proyecto se encuentran dentro de los límites estipulados en el D.S. 4/1992 del MINAGRI, tal como se aprecia en el Cuadro 3.

OBSERVACIÓN 12a**4. Ley 20.283, del Bosque Nativo**

Respecto de los permisos ambientales sectoriales, sólo en lo que atañe a las Formaciones Vegetacionales afectadas por el proyecto, que de acuerdo a la información entregada en la Adenda 2, en los Cuadros 6-4-14 a, b y c, el titular reconoce que se afectarán 1.863 ha entre las tres Áreas en que se distribuye el Proyecto (Área Mina-Planta; Área Quebrada Algarrobal y Área Quebrada Totoral), sólo se presenta un Plan de Trabajo que cubre 146,68 ha en total. Por lo tanto, se solicita al Titular presentar un Plan de Trabajo que corresponda a la cantidad de hectáreas afectadas.

RESPUESTA 12a

La superficie afecta indicada en el Plan de Trabajo es la correcta, la diferencia en hectáreas se explica dado que no todas 1.863 ha corresponden a Formaciones Xerofíticas, ni la totalidad del área estudiada será afectada por el Proyecto; remitiéndose a la verificación de corta de vegetación solo a las áreas de acción directa de las obras. Adicionalmente ocurrió una omisión de información que redujo aún más el área declarada. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular presentará sectorialmente el Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de las Formaciones Xerofíticas en su versión definitiva, incluyendo la superficie total de Formaciones Xerofíticas del área afectada por el Proyecto, cuantificada de acuerdo a los criterios que establecen la legislación vigente y las aclaraciones hechas por CONAF.

OBSERVACIÓN 12b

El titular incluyó en la Adenda 2 un Plan de Manejo de Preservación para la especie *Prosopis flexuosa*, pero no identifica la superficie involucrada, por lo que se solicita determinarla. En el Plan de Trabajo la información presentada es insuficiente, por lo que se solicita indicar el área donde se realizará la reforestación de acuerdo a la Ley y sus reglamentos, se solicita indicar un programa de actividades donde se aprecie la calendarización de las actividades de reforestación. De hecho en la descripción de las actividades de regeneración especificada en el cuadro a partir de la página 34 del Plan de Trabajo (que básicamente incluye plantación y trasplante), se señala que tal

regeneración se efectuará en la misma Área para la misma Formación Vegetacional identificada.

El Cuadro siguiente resume la situación:

AREA	UNIDADES VEGETACIONALES AFECTADAS (ha)	PLAN DE TRABAJO (ha)	PLAN DE MANEJO PRESERVACIÓN (ha)
Mina-Planta	1.351 (1)	8,45 (4)	-
Quebrada Algarrobal	347,3 (2)	75,72 (5)	¿? (6)
Quebrada Totoral	164,7 (3)	62,51	-
TOTAL	1.863	146,68	

(1) Obtenida del Cuadro 6-4-14a, una vez descontada la ZD

(2) Obtenida del Cuadro 6-4-14b, una vez descontada la ZD

(3) Obtenida del Cuadro 6-4-14c.

(4) Considera las especies y superficies señaladas en el cuadro de la página 25 del Plan de Trabajo presentado en Adenda 2.

(5) Incluye las Áreas AX-141 y AX-142 dentro de Formación Vegetacional QA-16 que corresponde a la presencia de Acacia caven que a su vez no corresponde a una Formación Xerofítica sino a Bosque Nativo, sobre todo para la superficie de AX-142.

(6) En primer lugar no corresponde un Plan de Manejo de Preservación dado que el objetivo no es precisamente conservar la biodiversidad, sino hacer pasar un camino y ductos por el sector. En este caso aplica un Plan de Manejo de Obras Civiles y si se afecta también a Skytanthus acutus, habrá que disponer para esa especie de un Plan de Trabajo dada su inclusión en el DS 68.

RESPUESTA 12b

El Titular considerará en la elaboración del Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de las Formaciones Xerofíticas, en su versión definitiva, la superficie total de Formaciones Xerofíticas del área afectada por el Proyecto, cuantificada de acuerdo a los criterios que establecen la legislación vigente y las aclaraciones hechas por CONAF. Se aclara que la superficie afecta incluye solo el área de corta de vegetación para la construcción o instalación de cada una de las obras.

En el Plan de Trabajo que se presentará estarán identificadas las especies, superficies y cantidades que serán reforestadas de acuerdo a la obligación legal distinguiendo:

- Áreas de reforestación según los ambientes particulares afectos (costa, interior, preandino).
- El programa de trabajo asociado, incluyendo fase de viverización, acondicionamiento, trasplante, y mantención. Indicando las especies involucradas, sus cantidades y tiempos previstos.

En lo relacionado al Plan de Manejo de Preservación de la especie *Prosopis flexuosa* y según lo indicado en el Adenda N°2, el Titular acoge la observación del Servicio en el sentido de no corresponder la aplicación de dicho plan; y ha dispuesto una modificación en el trazado de las obras lineales de quebrada Algarrobal a efectos de evitar la afectación de los individuos de dicha especie.

Consecuencia de la modificación indicada es que el Proyecto no afectará a los individuos de la especie *Prosopis flexuosa*, no verificándose en este caso el requisito del Art. 19 de la Ley 20.283 referido a la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de la especie *Prosopis flexuosa* que harían procedente la elaboración de un Plan de Manejo de Preservación. Del mismo modo, el Proyecto no generará una alteración en el ambiente de dicha especie que tenga como consecuencia su muerte o la imposibilidad de reproducirse.

OBSERVACIÓN 12c

En general la información presentada por el titular, llámese Planes de Trabajo, Planes de Preservación, no cumple con los antecedentes suficientes, tanto administrativos como técnicos para ser evaluados por este servicio, por otra parte existe una falta de rigurosidad en cuanto a la información entregada. Por esto, se solicita, aclarar en qué cantidades se presentan las formaciones en el Área Mina-Planta que contienen la especie *Adesmia echinus* (DS 68) y en las intervenciones que se realizarán en la Quebrada Algarrobal, donde se afectará un área compuesta por Algarrobos (*Prosopis chilensis*), Espinos (*Acacia caven*), Chañares (*Geoffrea decorticans*) por la construcción de caminos y la instalación de tuberías para acueducto, debido a que estas especies estarían formando un bosque (según la información enviada por el Titular), además estando en el DS 68 y estando clasificada en categoría de Conservación Vulnerable por el Libro Rojo de la Flora Terrestre del año 1989, aplica el artículo 19 de la misma ley, por lo que se solicita corregir y presentar los planes que correspondan.

RESPUESTA 12c

El Titular presentará sectorialmente *in extenso* el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas donde incluirá la totalidad de los antecedentes administrativos y técnicos que

permitan ser evaluados por el Servicio. En lo relativo a los antecedentes técnicos, se harán las modificaciones sugeridas por la autoridad, incluyendo solo las especies presentes en el D.S. 68/2009 MINAGRI, y precisando el cálculo de la superficie afecta.

Respecto de las formaciones vegetales presentes en quebrada Algarrobal se aclara lo siguiente:

En el área de estudio Quebrada Algarrobal existen dos sectores con características de bosque según la definición de la Ley 20.283 (Ver Plano Áreas con Vegetación Boscosa, en sección Planos de esta Adenda N°3).

- La primera formación boscosa se encuentra en el sector Las Cuñas y corresponde a una formación compuesta por (*Prosopis flexuosa*).
- La segunda formación boscosa corresponde a una formación compuesta por Espino (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroeadecorticans*) ubicado en el sector Hacienda Jarillas.

En las Ilustraciones 1 y 2 se muestran estas formaciones y en el plano de esta observación.

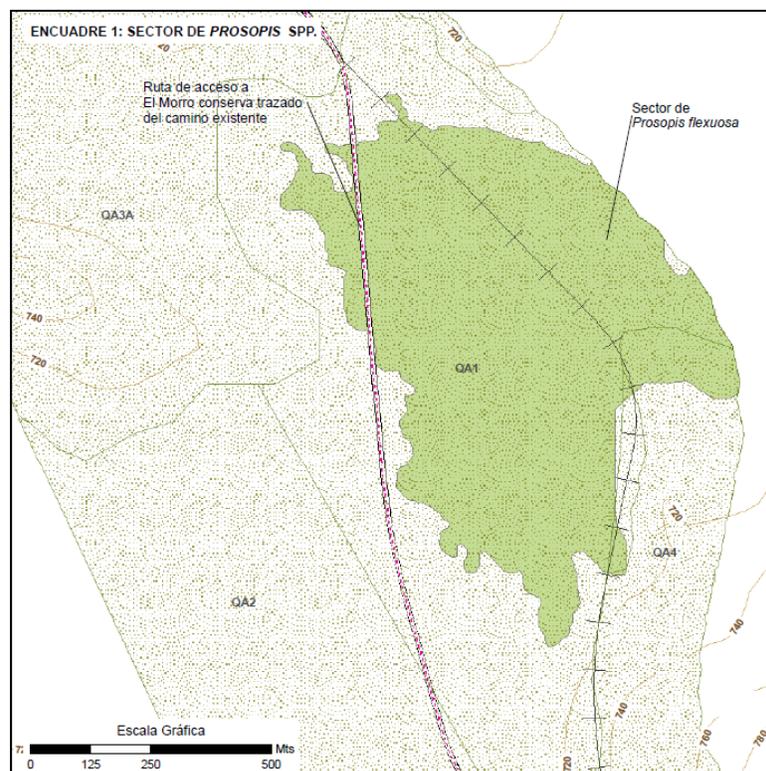


Ilustración 1 Formación compuesta por *Prosopis flexuosa*, sector Las Cuñas.

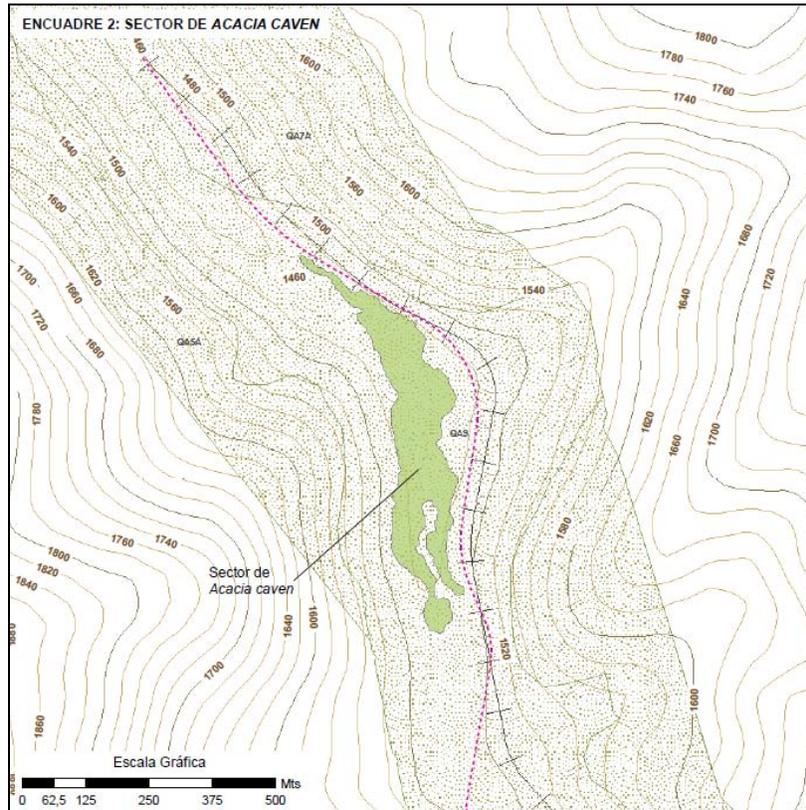


Ilustración 2 Formación compuesta por Espino (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroedecorticans*) ubicado en el sector Hacienda Jarillas.

En ninguno de estos casos, las formaciones que constituyen bosque serán alteradas ni intervenidas por el emplazamiento de las obras lineales contempladas por el Proyecto:

- En el bosque de *Prosopis flexuosa* se usará la faja del camino fiscal existente para las obras.
- En el bosquete de *Acacia caven*– *Geoffroea* el trazado de las obras se emplaza fuera del área boscosa.

Lo anterior permite disponer las obras sin afectar ninguna de ambas formaciones; por lo que tampoco se afectarían en este sector ni las especies xerofíticas presentes, ni especies con problemas de conservación. No correspondiendo, por lo tanto, la presentación de ningún Plan de Manejo o Trabajo en estos sectores en tanto dichas especies no serán intervenidas ni será afectado su hábitat.

OBSERVACIÓN 12d

Se solicita al Titular incluir tanto en Plan de manejo de preservación (apéndice D), como así tampoco en el Plan de trabajo para el aprovechamiento sustentable de formaciones xerofíticas (Apéndice E, ambos de la Adenda N° 2), las especies

Kurzamra pulchella, Maihuenopsis glomerata y Pachylaena atripicifolia, dado que todas se encuentran en categoría de conservación vulnerable de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (Squeo et al, 2008), así también como la especie Adesmia echinus, que está incluida en el decreto N° 68 del Ministerio de Agricultura. Estas 4 especies antes mencionadas se encuentran en Quebrada Larga, e incluso están incluidas en el listado de especies del EIA del mismo proyecto. Los planes contemplados en la Ley 20.283 con la especie Adesmia echinus, deben ser presentados a fin de evaluar si realmente los impactos generados por el proyecto son posibles de mitigar, reparar o compensar.

RESPUESTA 12d

En la Adenda N°2 se ha presentado un Plan de Manejo Ambiental que contiene numerosas medidas de manejo biológico que incluyen aquellos elementos ambientales más sensibles tales como Plan de Estudio Fenológico de Especies¹, Plan de Colecta de Bulbos y Semillas², y Plan de Transplante y Rescate de Cactáceas³, que incluyen a las especies con problemas de conservación, los que dan cuenta de las áreas fuera de los Planes de Trabajo y Manejo.

Adesmia echinus será incorporada al Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas que será presentado para su evaluación sectorial.

OBSERVACIÓN 12e

En relación al Plan de Trabajo Formaciones Xerofíticas (PTFX), al realizar un desglose por sector de las especies que debería considerar el titular para el PTFX, según el D.S. N° 68, en la quebrada Totoral no considera la especie *Cordia decandra*, en la Quebrada Algarrobal no considera a *Eulychnia acida*, *Equisetum giganteum*, *Adesmia echinus* y, en el sector Mina-Planta, no considera a *Adesmia echinus*, todas estas mencionadas en la Línea Base del EIA del Proyecto. Por otra parte para el sector de Algarrobal agrega la especie *Oxalis gigantea*, la cual no se registra en la línea base del EIA para este sector. Se solicita al Titular incluir las especies antes mencionadas.

RESPUESTA 12e

El Titular presentará los Planes solicitados en su forma definitiva, incluyendo todas especies presentes en el D.S. 68/2009 MINAGRI y que se encuentren en el área de las Formaciones Xerofíticas que serán afectadas por el Proyecto. En relación a lo anterior, debe tenerse en cuenta que el Área de Estudio es mayor al Área de Intervención Directa de las obras donde se producirá el corte y despejado de vegetación, por lo que existen especies descritas en la Línea de Base que no serán necesariamente intervenidas por las obras. El Estudio de Línea de Base responde a la necesidad de una escala de análisis distinta de la

que requiere el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX), donde se detallarán con mayor precisión los rodales intervenidos.

OBSERVACIÓN 12f

Se aclara a Titular que el concepto de Formación Xerofítica con el de Bosque Nativo son diferentes y que, según lo observado en la pregunta N° 150 de la Adenda N° 2, parece ser confundido por el titular. Además, el Titular incluye en el Plan de Trabajo a especies que no están en el listado del D.S. 68. Las especies que quedan fuera del listado del D.S. 68 no quedan cubiertas por la Ley de Bosque Nativo, pero como igual serán afectadas ello supone efectos sobre la letra b) del Artículo 11. Por esto, se solicita al Titular, quien reconoce los impactos generados, incluir tales especies en un Plan de Manejo Biológico, de carácter voluntario, a fin de mitigar, restaurar o compensar esas afectaciones.

RESPUESTA 12f

El Titular presentará el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX) para su revisión sectorial, donde incluirá todas las especies que se encuentren listadas en el D.S. 68/2009 MINAGRI y que estén presentes en las formaciones que sean afectadas por el Proyecto. Para ello está incorporando la información de Línea de Base que corresponde, y está generando una rodalización detallada del Área Mina-Planta, que permita establecer fehacientemente la superficie y composición de las formaciones sujetas al Plan de Trabajo.

En la Adenda N°2 se ha presentado un Plan de Manejo Ambiental que contiene numerosas medidas de manejo biológico que incluyen aquellos elementos ambientales más sensibles tales como Plan de Estudio Fenológico de Especies¹, Plan de Colecta de Bulbos y Semillas², y Plan de Transplante y Rescate de Cactáceas³, que incluyen a las especies con problemas de conservación, los que dan cuenta de las áreas fuera de los Planes de Trabajo y Manejo.

OBSERVACIÓN 12g

En particular para el PTFX presentado por el titular se tiene las siguientes observaciones específicas

g.1) Antecedentes generales del predio; Obs: No se verifica en documento la información requerida.

¹ Apéndice C3 de la Adenda N°2

² Apéndice C4 de la Adenda N°2.

³ Apéndice C5 de la Adenda N°2

g.2) En la Sección “Objetivos y calendarización de la corta”, se solicita al Titular la calendarización de la corta.

g.3) En la Sección “Descripción del área a intervenir” se solicita al Titular indicar el uso actual del suelo.

g.4) En la Sección “Programas de reforestación...” se solicita al Titular indicar el área donde se realizará la reforestación de acuerdo a la Ley y sus reglamentos, se solicita además, indicar un programa de actividades donde se aprecie la calendarización de las actividades de reforestación.

g.5) En la Sección “Medidas de protección ambiental de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y sus reglamentos”. Se solicita indicar las medidas de prevención y control contra plagas y enfermedades en la formación xerofítica. Además, se cita en algunas medidas Plan de Manejo Biológico, las medidas de protección ambiental deben ser indicadas en Plan de Trabajo, por lo que se solicita al Titular incluir estas medidas en el estudio técnico.

g.6) con todo, se solicita al Titular presentar una cartografía digital georeferenciada en coherencia con las observaciones anteriores.

RESPUESTA 12g

Se acoge la observación. El Titular desarrollará in extenso cada uno de los puntos solicitados al momento de presentar el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX) definitivo para su evaluación sectorial:

g.1) Antecedentes de cada uno de los predios a intervenir, tanto con la corta como con la reforestación;

g.2) Calendarización de la corta.

La Corta está estrechamente vinculada a la evolución de la construcción de las distintas obras del Proyecto, la cual se describe en el siguiente cronograma de construcción de sus diferentes etapas:

Cuadro 1
Cronograma para las Etapas del Proyecto

Etapas	Inicio	Término	Duración estimada 2
Instalación Sistema Abastecimiento Agua desalinizada y obras asociadas.	Año 0	Año 0	10 meses
Construcción y Puesta en Marcha 1	Año 1	Año 3	3 años
Operación	Año 4	Año 17	14 años

Etapa	Inicio	Término	Duración estimada 2
Cierre	Año 18	Año 20	2 – 3 años
Monitoreo Post-Cierre	Año 20	Año 23	3-4 años

Notas: ¹ Incluye Prestripping y Sondajes de Condensación/Geotécnico

² Periodo estimado. Puede extenderse dependiendo de los resultados de monitoreo post-cierre.

Fuente: Elaboración Propia en base a Sección 2.0 Descripción del Proyecto del EIA del Proyecto.

La calendarización de la corta está estrechamente vinculada al desarrollo de la construcción de las distintas obras del Proyecto, esto es:

- Corte y descepaado
 - Sector Planta Desalinizadora: 2011
 - Sector Camino de Acceso: 2011-2012
 - Sector Planta de Procesos: 2012-2013
 - Sector Tubería de agua Desalinizada y Concentraducto: 2011-2013
 - Sector Planta de Concentrado: 2013
 - Sector Depósito de Estériles: 2011 Este comienza a operar con el pre-stripping, que se inicia 15 meses después de la construcción.
 - Sector Rajo: 2011
 - Sector Depósito de Relaves: 2011-2025

- Plantaciones
 - Plantaciones Avanzadas (instalaciones de faenes y otras áreas asociadas a cierres de construcción): 2013 – 2018
 - Plantación Masiva (Depósito de Estériles o Depósito de Relaves): 2025 – 2031
 - Monitoreos y Mantenimiento de Plantaciones: 2013-2033 (cinco años por sector)

g.3) Se incluirá la descripción del uso actual del suelo. Sin perjuicio de lo anterior, se indica que la superficie a intervenir presenta actualmente una clasificación de tipo de suelo VII y VIII, adicionalmente es importante señalar que el Titular se encuentra solicitando el permiso de cambio de uso de suelo como parte del EIA, para las áreas de emplazamiento de las obras del Proyecto y que actualmente presentan uso Agrícola.

g.4) Se incluirá la información relativa a los predios donde se realizará la reforestación, con una descripción sobre sus antecedentes legales y características ecológicas. La programación de la reforestación está relacionada al avance del proceso de viverización de plantas y el avance de las Etapas de Cierre del Proyecto para aquellas áreas a reforestar que se encuentran asociadas a las obras de la mina. Lo anterior debido a que

al menos una parte de la reforestación se realizará en el Área Mina-Planta, usando la superficie mejorada del Depósito de Relaves y Depósito de Estériles. De igual forma, parte de las reforestaciones se realizarán rehabilitando parte de la faja intervenida por los ductos. Aquellas plantaciones que se desarrollen en predios fuera del área de trabajos, serán reforestadas una vez disponibles las plantas.

g.5) Se incluirá las medidas de protección correspondientes, que incluirán entre otras las medidas de protección a la biodiversidad, a las masas y cursos de agua, medidas de protección del suelo, medidas contra plagas y enfermedades, medidas contra incendios forestales y contra herbivoría.

En relación a las primeras, se ha mencionado el Plan de Manejo Biológico ya que este contempla medidas complementarias al Plan de Trabajo de Formaciones Xerófitas (PTFX), que incluyen manejo de las especies con problemas de conservación presentes, de las especies geófitas presentes en el área de intervención, y de manejo de las cactáceas no incluidas en el D.S. 68/2009 MINAGRI, En el caso de las geófitas y cactáceas se considera su extracción y traslado, por lo que el roce y despeje de las áreas descritas acá, consideran un manejo diferencial de estos grupos, el que se realizará previo al corte y descepado. Medidas equivalentes se proponen para la fauna de las áreas a intervenir. Adicionalmente se aplicarán otras medidas que incluyen prohibición de intervención de áreas fuera de la faja de corte, control en el manejo de residuos, y prohibición de uso del fuego en el área de faenas.

En relación al control de plagas y enfermedades, se ha señalado que las plantaciones no constituyen masas importantes que puedan ser analogadas a las masas forestales donde existen plagas conocidas que afectan su desarrollo; en este caso no se conocen insectos que puedan constituir plagas para vegetación nativa local. Sin perjuicio de lo anterior, el manejo de las especies que se propone abarca desde la fase de colecta y manipulación de semillas hasta el prendimiento final en terreno. En este sentido se considera control en vivero de posible aparición de plagas o enfermedades que ataquen a las especies vegetales y en terreno. Las semillas serán segregadas para aislar las semillas con presencia de bruquidos, se considera la aplicación de fungicidas principalmente durante las primeras etapas de germinación y viverización y la aplicación de productos fitosanitarios durante el trasplante a terreno, así como el control permanente, mediante monitoreo, de la aparición de eventuales plagas fúngicas o invertebradas. En caso de registrarse la aparición de estas, serán identificadas en laboratorio agronómico y aplicados los tratamientos correspondientes.

De la misma forma, el área a intervenir presenta un escaso desarrollo de vegetación lo impide el desarrollo de biomasa combustible, por lo que el riesgo de incendios es bajo a nulo. No obstante, como parte de sus actividades, la empresa capacitará a sus trabajadores en la prevención de incendios, además de prohibir el uso de fuego en sus faenas.

Asimismo, se considera el control de lagomorfos y/o roedores que pudieran interferir en el crecimiento y supervivencia de las especies.

Entre otras, estas medidas serán detalladas en la presentación del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX) que se presentará a la autoridad correspondiente.

g.6) En el Plan citado se adjuntará la cartografía correspondiente.

OBSERVACIÓN 12h

En el cuadro de Formación Xerofítica de Alto Valor Ecológico, los rodales de Prosopis chilensis no corresponden a Formaciones Xerofíticas, ya que son parte del Bosque Nativo. Sin embargo, al revisar las formaciones en las que se insertan (QA-8, QA-9, QA-10, QA-11, QA-12, QA-13), se aprecia que las especies acompañantes, corresponden a elementos que conforman Bosque Nativo (Acacia caven, Schinus polygamus, Geoffroea decorticans, Salix babilonica, varias de ellas incluidas en el DS 68). Se solicita al Titular corregir y reevaluar.

RESPUESTA 12h

El Titular presentará sectorialmente *in extenso* el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas donde incluirá la totalidad de los antecedentes administrativos y técnicos que permitan ser evaluados por el Servicio. En lo relativo a los antecedentes técnicos, se harán las modificaciones sugeridas por la autoridad, incluyendo solo las especies presentes en el D.S. 68/2009 MINAGRI, y precisando el cálculo de la superficie afecta.

Respecto de las formaciones vegetales presentes en quebrada Algarrobal se aclara lo siguiente:

En el área de estudio Quebrada Algarrobal existen dos sectores con características de bosque según la definición de la Ley 20.283 (ver Plano Áreas de Vegetación Boscosa, en la sección Planos de esta Adenda).

- La primera formación boscosa se encuentra en el sector Las Cuñas y corresponde a una formación compuesta por (*Prosopis flexuosa*).
- La segunda formación boscosa corresponde a una formación compuesta por Espino (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroeadecorticans*) ubicado en el sector Hacienda Jarillas.

En las Ilustraciones 1 y 2 se muestran estas formaciones y en el plano de esta observación.

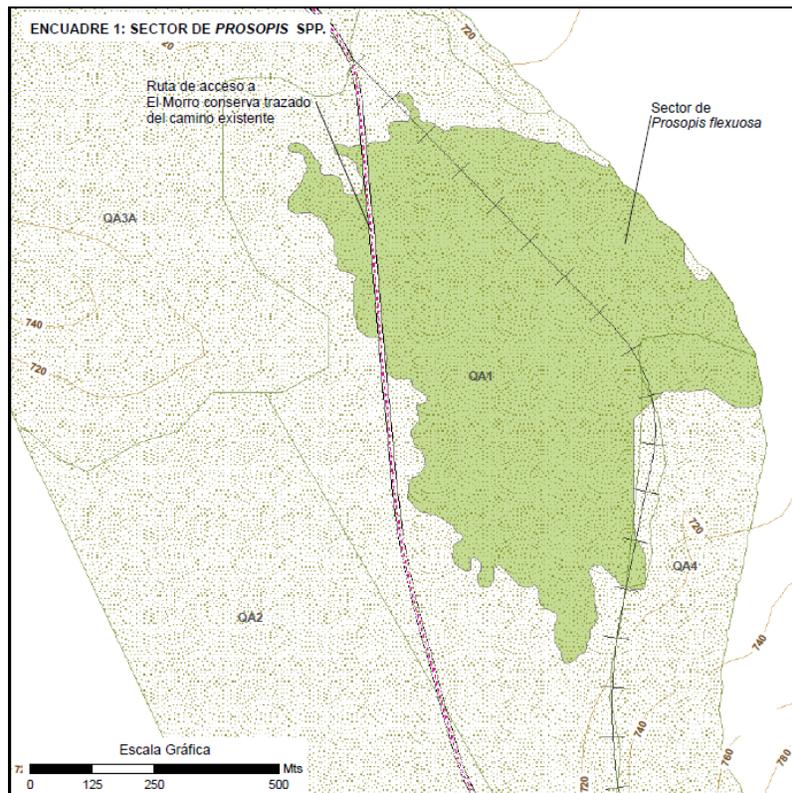


Ilustración 1 Formación compuesta por *Prosopis flexuosa*, sector Las Cuñas.

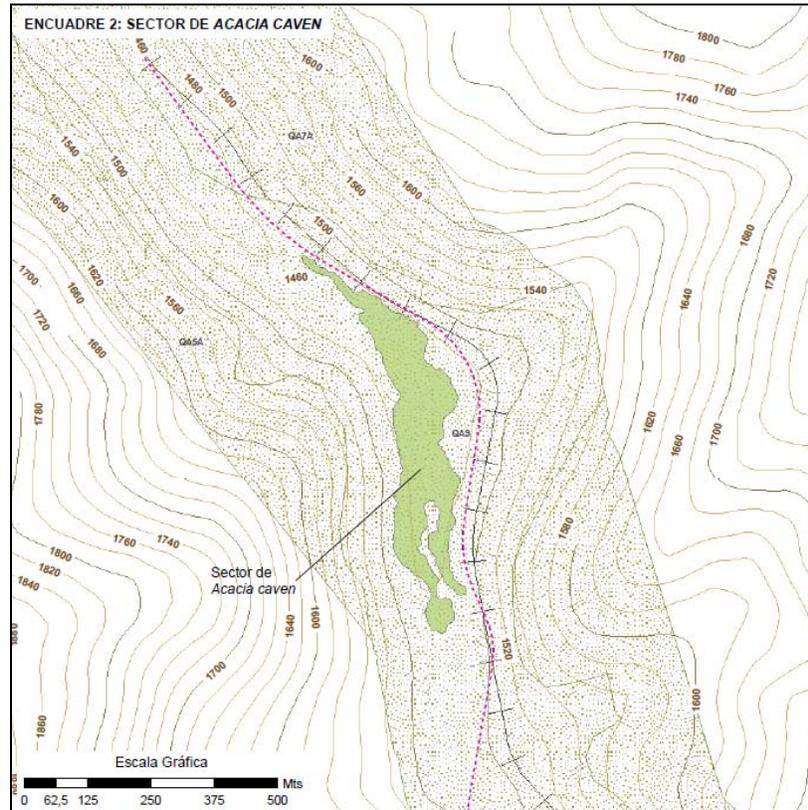


Ilustración 2 Formación compuesta por Espino (*Acacia caven*) y Chañar (*Geoffroedecorticans*) ubicado en el sector Hacienda Jarillas.

En ninguno de estos casos, las formaciones que constituyen bosque serán alteradas ni intervenidas por el emplazamiento de las obras lineales contempladas por el Proyecto:

- En el bosque de *Prosopis flexuosa* se usará la faja del camino fiscal existente para las obras.
- En el bosque de *Acacia caven*– *Geoffroea* el trazado de las obras se emplaza fuera del área boscosa.

Lo anterior permite disponer las obras sin afectar ninguna de ambas formaciones; por lo que tampoco se afectarían en este sector ni las Especies Xerofíticas presentes, ni especies con problemas de conservación. No correspondiendo, por lo tanto, la presentación de ningún Plan de Manejo o Trabajo en estos sectores en tanto dichas especies no serán intervenidas ni será afectado su hábitat.

OBSERVACIÓN 12i

En la observación N° 38 del Capítulo Línea de Base, el titular señala: “adicionalmente se elaboró una tabla resumen que contiene las formaciones xerofíticas en el Área de

Estudio y que contiene el detalle de las especies en estado de conservación”. Al respecto hay que señalar que el titular confunde formación xerofítica de alto valor ecológico con bosque nativo ya que incluye en el listado especies arbóreas que aparecen conformando bosques, por lo que se solicita corregir. Además, este cuadro se puede comparar con el Cuadro N° 1 de la respuesta N° 314 de Adenda 1, donde se reconoce que para el sector Quebrada de Algarrobal hay 14 especies, incluido el Chañar (*Geoffrea decorticans*), pero en este segundo cuadro ya no aparece el Chañar, a sabiendas que en esa Quebrada si hay bosques de Chañar como lo reconoce la Línea Base y así sólo presenta este nuevo cuadro a 11 especies. Con todo, se solicita corregir y reevaluar.

RESPUESTA 12i

Se acoge la observación. El Titular presentará los Planes de Trabajos solicitados en forma definitiva, incluyendo todas especies que se encuentren listadas en el D.S. 68/2009 MINAGRI y que estén presentes en las Formaciones Xerofíticas que sean afectadas por el Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior se aclara que tal como se indicó en el Estudio de Línea de Base, el área estudiada correspondió a la extensión fisiográfica de las áreas donde se emplazará el Proyecto, mientras que los Planes de Trabajo se remiten y hacen cargo de las áreas de intervención directa de estas formaciones por las obras del mismo, lo que explica las deferencias observadas.

En relación a la información entregada en la Observación 38 a que se hace referencia, se aclara que la presencia de especies arbóreas en el área de corte y descepado no llega a constituir bosques *sensu* lo que señala la Ley 20.283; ya que se trata de individuos aislados que no alcanzan el 10% de cobertura de copas, ni ocupan la superficie mínima de 0,5 ha ni el ancho mínimo de 40 metros.

Como se señaló antes, estas formaciones con presencia de árboles aislados son constituyentes de Formaciones Xerofíticas, dada la presencia de especies del D.S. 68/2009 MINAGRI, por lo que se encuentran sujetas a Plan de Trabajo, y serán incluidas dentro de la obligación de reforestar de dicho Plan.

OBSERVACIÓN 12j

Se aclara al Titular que al existir bosque nativo de *Propsopis chilensis*, *Geoffrea decorticans* y *Acacia caven*, se hace obligatorio aplicar los preceptos del Artículo N° 19 de la Ley N° 20.283 y para ello debe considerar el Manual para la Tramitación de

Resoluciones Fundadas en Virtud del Artículo 19 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, que dispone la Corporación Nacional Forestal para los usuarios de la ley N° 20.283, salvo que se decida modificar los trazados para evitar afectar a estos bosques.

RESPUESTA 12j

Tal como se mencionara en la respuesta a la Observación 12 c), el Titular ha dispuesto la modificación al trazado de las obras lineales, lo cual posibilita la no intervención de bosques de las especies *Prosopis chilensis*, *Geoffrea decorticans* y *Acacia caven* en el área señalada. Por esta razón no procedería la presentación de un Plan de Manejo Preservación para dichas especies. Ver Plano Áreas con Vegetación Boscosa, que se presenta en la sección Planos de esta Adenda 3.

OBSERVACIÓN 12k

El titular califica la intervención en el sector Mina-Planta de irreversible por el emplazamiento directo de las obras. En el cuadro 1 presentado en la respuesta a la observación 180 no se aprecia la presencia de *Adesmia echinus*, especie incorporada en el D.S. 68, siendo declarada en la línea base del EIA del proyecto, la que se omite por el titular en el PTFX adjunto a Adenda N° 2, dada la presencia de esta especie se aclara al titular que debe presentar el correspondiente Plan de Trabajo.

RESPUESTA 12k

Se acoge la observación. El Titular presentará en forma sectorial los Planes solicitados en su forma definitiva, incluyendo todas especies que se encuentren listadas en el D.S. 68/2009 MINAGRI, presentes en las Formaciones Xerofíticas que sean afectadas por el Proyecto.

OBSERVACIÓN 12l

En relación a la Observación N° 180 del ICSARA N° 2, se aclara al Titular que, si bien se aprecia la presencia de *Adesmia echinus*, especie incorporada en el D.S. N° 68 y siendo declarada en la línea base del EIA del proyecto, se omite por el titular en el PTFX adjunto a Adenda 2. Se solicita al titular presentar el correspondiente Plan de Trabajo para esta especie.

RESPUESTA 12l

Se acoge la observación. El Titular presentará en forma sectorial los Planes solicitados en forma definitiva, incluyendo todas especies que se encuentren listadas en el D.S. 68/2009

MINAGRI y que estén presentes en las Formaciones Xerofíticas que sean afectadas por el Proyecto.

OBSERVACIÓN 13

6. En relación al modelo de calidad del aire para MP10, como aporte diario y anual presentado en Adenda 2 en el sector mina planta, se solicita al Titular que analice el cumplimiento normativo, para lo cual debe presentar tabla resumen donde se señale la línea base del sector, el aporte del proyecto y comparar con la norma anual y diaria establecida en el D.S. 59. Dicho análisis se deberá efectuar en las majadas o lugares habitados más cercanos al proyecto. En caso de superación de la norma, se deberán incorporar medidas tendientes a reducir los niveles de este parámetro.

RESPUESTA 13

Es importante mencionar que en el Área Mina-Planta no se cumplen los preceptos para verificar el cumplimiento de la norma primaria de MP10, toda vez que en el Área de Influencia del Proyecto no existe asentamiento humano; la localidad más próxima se ubica a más de 30 km al sudoeste de la operación minera, donde los efectos esperados serán menores.

Sin embargo, como la autoridad lo solicita, a continuación en el Cuadro 4 se presentan las estimaciones realizadas para el aporte del Proyecto en los en los sectores de pastoreo y en Junta de Valeriano, que corresponde a la localidad más próxima la Proyecto y a la cual le aplicaría el Decreto Supremo citado por la autoridad; así mismo, en el Cuadro 5 se presentan las concentraciones estimadas de MP10 para la Etapa de Operación. En ambos cuadros también se ha incluido como receptor el campamento El Morro.

Los aportes estimados han sido adicionados a la situación de Línea de Base de tal manera de pronosticar las concentraciones de MP10 resultantes en la situación con Proyecto, para todos los estadísticos regulados en el D.S. 59/1998 MINSEGPRES, y comparar así las concentraciones resultantes con los límites establecidos en dicho decreto, tanto para la Etapa de Construcción como de Operación.

Cuadro 4

Resumen del Efecto del Proyecto en Receptores de Interés, Etapa Construcción

Estación en Área Mina-Planta	Situación s/Proyecto (línea base)	Aporte del Proyecto	Situación c/Proyecto	Límite Normativo D.S. 59/1998
Promedio Anual MP10, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$				
Campamento El Morro	37	7,5	44,5	50
Sectores de pastoreo (veranadas)	37	5,0	42	50
Junta de Valeriano	15	sin aporte*	15	50
P98, MP10, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$				
Campamento El Morro	80	42	102	150
Sectores de pastoreo (veranadas)	80	42	102	150
Junta de Valeriano	58	sin aporte*	15	150

* No existe aporte del Proyecto en este receptor debido a la distancia a la fuente de emisión.

Fuente: Cuadros 4.1 y 4.2 del Apéndice 6E Análisis de los Efectos sobre la Calidad del Aire, del EIA del Proyecto

Cuadro 5

Resumen del Efecto del Proyecto en Receptores de Interés, Etapa Operación

Estación en Área Mina-Planta	Situación s/Proyecto (línea base) [†]	Aporte del Proyecto	Situación c/Proyecto	Límite Normativo D.S. 59/1998
Promedio Anual MP10, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$				
Campamento El Morro	37	9	46	50
Sectores de pastoreo (veranadas)	37	5	42	50
Junta de Valeriano	15	>5	>20	50
P98, MP10, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$				
Campamento El Morro	80	50	130	150
Sectores de pastoreo (veranadas)	80	50	130	150
Junta de Valeriano	58	>20	>78	150

Fuente: Apéndice 6E Análisis de los Efectos sobre la Calidad del Aire, del EIA del Proyecto

Las estimaciones realizadas, presentadas en los Cuadros 1 y 2, pronostican que en los receptores que indica la autoridad, correspondientes a los sectores de majadas y Junta de Valeriano por ser el lugar habitado más cercano al Proyecto, las concentraciones de MP10 esperadas serán inferiores a los límites establecidos en el citado decreto, tanto para la norma anual como para la norma diaria.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

**III. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL
APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES**

OBSERVACIÓN 14a

1. En relación al PAS del Art. 73, cabe señalar lo siguiente:

Respuesta 79. Respecto a la realización de bioensayos, se solicita al titular entregar la propuesta metodológica para la realización de bioensayos de toxicidad aguda y crónica en especies marinas, para la visación de la Autoridad marítima. En atención, que se propone realizarlos previo a la etapa de construcción, los bioensayos deberán realizarse con salmuera proveniente de proyectos de tecnología equivalente o en su defecto emular el efluente en laboratorio. No obstante, el titular entrega antecedentes bibliográficos de bioensayos en el marco de la evaluación de otra desaladora, dichos ensayos se realizaron con cada uno de los reactivos por separado, y no la salmuera como un todo.

RESPUESTA 14a

El Titular acoge la observación.

a) Metodología Bioensayos

En el Apéndice B se presenta la metodología a emplear para la realización de los bioensayos a diferentes concentraciones de salmuera. En este se señalan los objetivos, metodología, especies a utilizar, parámetros a medir y condiciones experimentales y efectos evaluados (resultados). A continuación se presenta un resumen de la metodología detallada en el Apéndice B.

Objetivos: cuantificar los potenciales efectos tóxicos agudos y crónicos de diferentes salinidades sobre organismos marinos de distintos niveles tróficos.

Metodología: las diferentes concentraciones salinas seguirán los protocolos de la USEPA y las diluciones de sales serán las siguientes: 100% de la muestra (agua de muy alta salinidad), 50% de dilución muestra (salinidad), 25% dilución muestra (salinidad), 12,5% dilución muestra (salinidad) y 6,25% dilución muestra (salinidad). Además se incluye control negativo (agua de mar que no produce efectos negativos). Los resultados se expresaran en CL₅₀ o CE₅₀.

Especies y efectos evaluados: en el siguiente Cuadro se resumen las especies a evaluar y los efectos evaluados.

Cuadro 1

Parámetro	Ensayo	Especie	Efecto evaluado
CL ₅₀	Agudo	<i>Tsibe longicornis</i>	Mortalidad
CL ₅₀	Agudo	<i>Aulacomya ater</i>	Mortalidad
CE ₅₀	Crónico	<i>Arbacia spatuligera</i>	Fertilización
Tasa de crecimiento	Crónico	<i>Isochrysis galbana</i>	Crecimiento celular

En el Apéndice B se presenta en detalle la metodología propuesta.

b) Aclaración respecto de bioensayos de otros proyectos en el SEIA

En respuesta a la Observación 189 de la Adenda N°2, el Titular del Proyecto El Morro entregó los antecedentes existentes en el SEIA, sobre bioensayos en dos proyectos relativos a bioensayos considerando diferentes concentraciones de salmueras y otros sobre los reactivos utilizados en el Proceso de Osmosis Inversas. En ambos casos los resultados fueron comparados con el Proyecto El Morro.

Se aclara que la información presentada por el Titular respecto de los bioensayos en el marco de evaluación del Proyecto “Lixiviación de Sulfuros-Planta Desaladora” de Minera Escondida, Resolución Exenta N°136/2003, de la COREMA de la II Región, se incluyen bioensayos para diferentes concentraciones de salmuera. A continuación se presenta un resumen de la información contenida en la respuesta a la Observación 189 de la Adenda N°2.

En el marco de dicha RCA 136/2003, se incluye en el expediente del Proyecto en el SEIA el siguiente informe: *Informe Técnico “Efecto de la Salinidad sobre Organismos del Submareal del Sector Coloso Antofagasta” (Mayo 2003) elaborado por Laboratorio de*

Ecotoxicología, Centro de Estudios y Gestión Ambiental, Instituto de Investigación Pesquera. A continuación se resume los alcances de los bioensayos:

- Se utilizaron tres concentraciones de salinidad superior a la normal (30 psu): 40, 50 y 60 psu a partir de agua de mar de salinidad conocida.
- La metodología utilizada en la preparación de las muestras fue la recomendada por Estándar Methods (1998). Además, se utilizó un control con agua de mar de salinidad normal 30-33 psu.
- Las dos especies utilizadas en los experimentos fueron el gastrópodo *Priene rude* y el crustáceo *Pagurus sp.* y fueron extraídos mediante buceo autónomo submareal.

Los ensayos considerados fueron para cada una de las salinidades: Parámetros toxicológicos: LT₅₀ (tiempo letal) y LC₅₀ (concentración letal) (Hamilton et al, 1977); y Parámetros fisiológicos: a las 1, 3, 6, y 24 horas de exposición de los organismos de ambas especies (*Priene rude* y *Pagurus sp.*), se realizó la determinación del consumo de oxígeno (O₂) y la excreción de amonio (NH₄⁺), para 10 ejemplares expuestos a cada una de las salinidades probadas.

La Planta Desaladora contemplada en la RCA 136/2003, utiliza el mismo proceso contemplado por el Proyecto El Morro, es decir desalinización de agua de mar por osmosis inversa, y las condiciones en las costas de la II y III Región son similares por lo cual se consideran que los resultados obtenidos en los bioensayos son validos para la salmuera a generar por la Planta Desalinizadora del Proyecto El Morro.

En relación a la descarga de salmuera de la Planta Desalinizadora del Proyecto El Morro, y correlacionando los datos obtenidos en estos bioensayos se tiene lo siguiente.

Las salinidades extremas utilizadas en el laboratorio (60 y 50 psu) se presentaran al interior del emisario, y en los primeros metros entorno a éste. De acuerdo al modelo de simulación de dispersión de la salmuera (presentado en el Apéndice 6C del EIA), se tiene que a 20 metros del foco de emisión de salmuera (difusor), y en la dirección de desplazamiento de la pluma, la concentración salina es de 36,03 psu, y a 60 metros del foco la salinidad es de 35,28 psu (condición de verano, corrientes medias), siendo la salinidad natural medida de 34,67 psu.

Con estos datos se puede inferir que los organismos utilizados en los bioensayos (*Priene rude* y *Paguros sp.*) no se verán afectados por la salinidad puesto que a 40 psu los

resultados tanto de sobrevivencia como de los parámetros fisiológicos son similares a los valores normales.

Según, lo anterior los organismos utilizados en los bioensayos, sí poseen mecanismos fisiológicos, tendientes a regular el metabolismo en períodos de estrés, en este caso estrés osmótico por salinidad, sólo que el rango de tolerancia de éstos es menor que otros organismos estudiados, puesto que son capaces de resistir por más de 24 horas continuas, salinidades extremas (60-50 psu) y por un período no definido superior a las 120 horas, a una salinidad de 40 psu.

Los experimentos con las dos especies del submareal se realizaron bajo condiciones extremas, es decir, alta salinidad y un tiempo de exposición a condiciones de estrés similares por un período prolongado, situación que en el ambiente, por su carácter dinámico no se da en ningún momento.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto El Morro realizará los bioensayos según se señala en la parte a) de la respuesta a dicha observación.

OBSERVACIÓN 14b

En la instancia de aprobación del presente proyecto, el titular deberá solicitar formal y oficialmente a la Autoridad marítima, el otorgamiento del PAS 73.

RESPUESTA 14b

El Titular acoge la observación. Se aclara que los antecedentes requeridos por el Reglamento del SEIA para el otorgamiento del PAS 73 fueron presentados en el EIA y complementados en la Adenda N°2, Apéndice G, sin perjuicio de ellos y una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental Favorable, el Titular solicitará de manera formal y oficial dicho permiso a la Autoridad Marítima según los procedimientos por ella establecidos.

OBSERVACIÓN 15

2. En relación al PAS del Art. 96, es posible señalar que en base a lo señalado por el titular en Volumen II, Apéndice G para el PAS 96 de mantener el criterio de la solicitud para Cambio de Uso de Suelo para una superficie total envolvente de todas las instalaciones y obras de las tres áreas de emplazamiento del proyecto (Área Mina-Planta, Área Quebrada Algarrobal y Área Totoral), se informa al Titular que no es posible otorgar el PAS 96 bajo este criterio de polígono envolvente, dado que la

superficie a ser desafectada debe ser acotada a cada obra, actividad e instalación que se desee establecer. Por lo que se solicita al Titular entregar los antecedentes para la obtención de este PAS para cada instalación que requerirá el cambio de uso de suelo.

RESPUESTA 15

El Titular acoge la observación y señala que de acuerdo a la Pauta de Procedimiento para Autorización de Cambio de Uso del Suelo, del Ministerio de Agricultura, de agosto de 1999, remitido a través del Ord. N°673 de 26 de agosto de 1999, del mismo Ministerio y Circular N°510 de 16 de septiembre de 1999, del Servicio Agrícola y Ganadero, se excluye de la solicitud de Cambio de Uso de Suelo, el sector correspondiente al Rajo del Proyecto. Además, teniendo en cuenta la norma señalada, este Titular se desiste de solicitar el Cambio de Uso del Suelo para aquellos sectores destinados a los Depósitos de Relaves correspondientes a la Línea Eléctrica, Tubería de Agua de Mar Desalinizada, Concentraducto y Camino de Acceso al Proyecto por quebrada Algarrobal.

Se modificó la superficie del área que se solicita Cambio de Uso de Suelo por obra según lo señalado por la Autoridad. En los Cuadros que se presentan a continuación se detallan los polígonos de las obras a las cuales se les aplica el permiso y se presentan las respectivas superficies. Adicionalmente, en el Apéndice A de esta Adenda, se presentan los Planos 3.2-1 y 3.2-2 con las superficies del Cambio de Uso de Suelo actualizadas, en los términos antes señalados.

Cuadro 1
Sector Totoral, Planta Desalinizadora, 7 ha.

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	292.699	6.917.372	12	292.946	6.917.177
2	292.853	6.917.373	13	292.947	6.917.138
3	292.855	6.917.349	14	292.980	6.917.159
4	292.890	6.917.349	15	293.079	6.917.080
5	292.890	6.917.309	16	293.009	6.916.996
6	292.855	6.917.309	17	292.902	6.917.086
7	292.855	6.917.291	18	292.864	6.917.131
8	292.926	6.917.291	19	292.784	6.917.131
9	292.927	6.917.236	20	292.784	6.917.190
10	293.015	6.917.235	21	292.699	6.917.190
11	293.015	6.917.179			

Cuadro 2

Sector Quebrada Algarrobal, Planta de Filtro, 10 ha.

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	346.716	6.880.100	8	346.314	6.879.382
2	346.740	6.880.080	9	346.354	6.879.714
3	346.605	6.879.930	10	346.370	6.879.743
4	346.550	6.879.833	11	346.506	6.879.718
5	346.526	6.879.709	12	346.538	6.879.839
6	346.633	6.879.470	13	346.593	6.879.946
7	346.631	6.879.346			

Cuadro 3

Sector Quebrada Algarrobal, Estaciones de Bombeo, 5,1 ha.

Vértice	Este	Norte	Superficie (ha)
1	350.557	6.874.643	0,65
2	350.622	6.874.651	
3	350.635	6.874.550	
4	350.572	6.874.543	
5	364.167	6.860.286	0,59
6	364.160	6.860.192	
7	364.097	6.860.196	
8	364.105	6.860.290	
9	366.383	6.859.530	0,65
10	366.363	6.859.468	
11	366.268	6.859.496	
12	366.287	6.859.559	
13	379.433	6.849.061	0,56
14	379.386	6.848.979	
15	379.333	6.849.013	
16	379.385	6.849.091	
17	385.078	6.847.518	0,63
18	385.055	6.847.423	
19	384.993	6.847.439	
20	385.017	6.847.535	
21	388.228	6.846.067	0,58
22	388.243	6.845.974	

Vértice	Este	Norte	Superficie (ha)
23	388.182	6.845.963	0,59
24	388.169	6.846.056	
25	396.631	6.844.775	
26	396.614	6.844.715	
27	396.525	6.844.743	
28	396.545	6.844.805	
29	397.216	6.845.206	0,85
30	397.285	6.845.243	
31	397.335	6.845.152	
32	397.263	6.845.110	

Cuadro 4
Sector Mina-Planta, Camino Acceso Campamento, 38,01 ha.

Vértice	Este	Norte									
1	405.630	6.831.010	29	407.008	6.832.488	57	410.139	6.834.630	85	406.434	6.832.210
2	406.048	6.831.044	30	407.193	6.832.529	58	409.939	6.834.678	86	406.638	6.832.131
3	406.146	6.831.125	31	407.244	6.832.542	59	409.654	6.834.731	87	406.707	6.832.079
4	406.222	6.831.130	32	407.485	6.832.688	60	408.961	6.834.682	88	406.731	6.832.009
5	406.278	6.831.080	33	407.711	6.832.765	61	408.414	6.834.418	89	406.718	6.831.908
6	406.454	6.831.125	34	407.762	6.832.765	62	408.338	6.834.351	90	406.668	6.831.860
7	406.365	6.831.085	35	407.904	6.832.810	63	408.328	6.834.327	91	406.593	6.831.849
8	406.497	6.831.134	36	408.340	6.832.984	64	408.512	6.833.891	92	406.464	6.831.847
9	406.492	6.831.194	37	408.506	6.833.003	65	408.525	6.833.846	93	406.121	6.831.718
10	406.370	6.831.316	38	408.519	6.833.094	66	408.497	6.833.695	94	406.093	6.831.677
11	406.228	6.831.435	39	408.476	6.833.175	67	408.487	6.833.635	95	406.131	6.831.602
12	406.063	6.831.609	40	408.482	6.833.251	68	408.523	6.833.551	96	406.256	6.831.470
13	406.048	6.831.691	41	408.551	6.833.451	69	408.577	6.833.489	97	406.387	6.831.381
14	406.078	6.831.748	42	408.482	6.833.537	70	408.588	6.833.466	98	406.436	6.831.288
15	406.432	6.831.888	43	408.444	6.833.627	71	408.568	6.833.335	99	406.476	6.831.260
16	406.550	6.831.884	44	408.484	6.833.818	72	408.523	6.833.220	100	406.542	6.831.193
17	406.623	6.831.890	45	408.471	6.833.880	73	408.558	6.833.098	101	406.530	6.831.100
18	406.675	6.831.931	46	408.368	6.834.132	74	408.558	6.832.986	102	406.441	6.831.072
19	406.694	6.831.996	47	408.289	6.834.314	75	408.500	6.832.952	103	406.364	6.831.043
20	406.673	6.832.049	48	408.291	6.834.379	76	408.326	6.832.933	104	406.270	6.831.037
21	406.632	6.832.084	49	408.424	6.834.476	77	407.766	6.832.710	105	406.227	6.831.055

Vértice	Este	Norte									
22	406.424	6.832.167	50	408.953	6.834.730	78	407.691	6.832.711	106	406.205	6.831.077
23	406.402	6.832.187	51	409.611	6.834.774	79	407.464	6.832.629	107	406.161	6.831.073
24	406.393	6.832.238	52	410.143	6.834.680	80	407.229	6.832.496	108	406.119	6.831.027
25	406.437	6.832.290	53	410.178	6.834.691	81	406.916	6.832.436	109	406.056	6.830.995
26	406.630	6.832.397	54	410.217	6.834.746	82	406.817	6.832.440	110	405.685	6.830.970
27	406.789	6.832.473	55	410.251	6.834.738	83	406.552	6.832.312			
28	406.847	6.832.483	56	410.197	6.834.639	84	406.437	6.832.234			

Cuadro 5

Sector Mina-Planta, Planta Espesado de Relave, 1,17 ha.

Vértice	Este	Norte
1	407.662	6.830.909
2	407.771	6.830.900
3	407.761	6.830.791
4	407.656	6.830.799

Cuadro 6

Sector Mina-Planta, Relleno Sanitario, 11,5 ha.

Vértice	Este	Norte
1	406.436	6.831.288
2	406.455	6.831.273
3	406.606	6.831.292
4	406.629	6.831.137
5	407.136	6.831.218
6	407.103	6.831.431
7	406.596	6.831.356
8	406.601	6.831.314

Cuadro 7

Sector Mina-Planta, Acopio de Mineral, 67,7 ha.

Vértice	Este	Norte
1	411.467	6.833.769
2	411.593	6.834.142
3	411.751	6.834.173
4	412.168	6.833.882
5	412.396	6.833.990
6	412.693	6.833.870
7	412.529	6.833.497
8	412.162	6.833.250
9	411.757	6.833.383

Cuadro 8

Sector Mina-Planta, Top Soil, 19,75 ha.

Vértice	Este	Norte
1	410.410	6.829.943
2	410.718	6.829.943
3	410.718	6.829.301
4	410.410	6.829.301

Cuadro 9

Sector Mina-Planta, Campamento, 14,9 ha.

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	405.103	6.830.566	9	405.614	6.830.754
2	405.028	6.830.629	10	405.564	6.830.760
3	405.359	6.831.023	11	405.536	6.830.711
4	405.330	6.831.055	12	405.489	6.830.680
5	405.367	6.831.099	13	405.451	6.830.695
6	405.399	6.831.079	14	405.265	6.830.853
7	405.446	6.831.146	15	405.146	6.830.722
8	405.757	6.830.917	16	405.196	6.830.672

Cuadro 10

Sector Mina-Planta, Depósito de Relave, 619,7 ha.

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	404.890	6.830.366	12	407.127	6.828.673
2	405.536	6.830.559	13	406.743	6.828.507
3	406.452	6.830.510	14	406.543	6.828.571
4	406.765	6.830.295	15	406.233	6.828.299
5	407.082	6.829.645	16	405.928	6.828.182
6	407.550	6.829.906	17	405.562	6.828.337
7	407.678	6.829.391	18	404.543	6.828.201
8	408.523	6.829.544	19	404.294	6.828.725
9	408.640	6.829.397	20	404.294	6.829.250
10	407.403	6.828.903	21	404.468	6.829.578
11	407.459	6.828.631			

Cuadro 11

Sector Mina-Planta, Planta Concentradora, 234,3 ha.

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	410.033	6.833.045	22	411.873	6.832.557
2	410.108	6.833.677	23	411.883	6.832.589
3	410.046	6.833.774	24	411.842	6.832.727
4	410.033	6.834.279	25	411.662	6.832.791
5	410.134	6.834.425	26	411.468	6.832.932
6	411.423	6.833.599	27	411.410	6.832.811
7	411.948	6.833.222	28	411.315	6.832.844
8	412.173	6.832.966	29	411.161	6.832.859
9	412.221	6.833.109	30	411.053	6.832.822
10	412.477	6.832.979	31	411.002	6.832.755
11	412.516	6.832.784	32	410.974	6.832.743
12	412.732	6.832.672	33	410.954	6.832.719
13	412.805	6.832.494	34	410.943	6.832.707
14	412.862	6.832.408	35	410.833	6.832.672
15	412.781	6.832.348	36	410.772	6.832.742
16	412.638	6.832.368	37	410.779	6.832.821
17	412.442	6.832.396	38	410.879	6.832.860
18	412.294	6.832.394	39	410.821	6.832.957

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
19	412.162	6.832.419	40	410.661	6.833.019
20	412.067	6.832.491	41	410.560	6.833.006
21	411.886	6.832.498	42	410.375	6.832.899

OBSERVACIÓN 16

3. En relación al PAS del Art. 101, se solicita al titular que durante el presente proceso de evaluación analice fundamentadamente las razones por las cuales ha estimado que no le aplica este permiso en relación acueducto de agua desalada proyectado.

RESPUESTA 16

El presupuesto normativo que hace procedente el Permiso Ambiental del Art. 101 del RSEIA es el artículo 294 del Código de Aguas, razón por la cual a continuación nos referiremos a él.

De las hipótesis del Art. 294 citado que determinan la procedencia del Permiso Construcción de Obra Hidráulica, se descartan los literales a, b, y d en razón a que no corresponden a la naturaleza de la tubería que transportará el agua desalinizada o bien no corresponden a las capacidades que en dichos literales se indican.

Habiendo descartado la aplicación de los literales a, b, y d corresponde entonces analizar la aplicabilidad del literal c) del Art. 294 del Código de Aguas, el cual exige el permiso para aquellos acueductos que copulativamente presenten las siguientes condiciones:

- Acueductos que conduzcan más de medio metro cúbico por segundo.
- Que se proyecten próximos a zonas urbanas y cuya distancia al extremo más cercano del límite urbano sea inferior a un kilómetro.
- La cota de fondo sea superior a 10 metros sobre la cota del límite urbano.

Respecto a la primera de las condiciones previstas por el literal c) del Art. 294 ésta se da en la especie toda vez que la tubería tendrá una capacidad de 640 m³/s. Sin embargo, los demás requisitos indicados y requeridos copulativamente no se dan en este caso. En efecto, el lugar poblado más cercano a la tubería corresponde a Caleta Totoral, distante a 3 km de ésta, dándose además la circunstancia que dicho poblado no corresponde a una zona urbana

en los términos que es definida por la Ordenanza de Urbanismo y Construcción¹, toda vez que dicha localidad no se encuentra sometida a la regulación de un Plan Regulador.

Adicionalmente, no se da en este caso la condición que la cota de fondo sea superior a 10 metros sobre la cota del límite urbano.

Como puede deducirse, no se dan en este caso los requisitos que exige al Art. 294 del Código de Aguas para la procedencia del permiso construcción de obra hidráulica, y por lo tanto tampoco procede la obtención del PAS del Art. 101 del RSEIA.

OBSERVACIÓN 17

4. En relación al PAS del Art. 106 se indica a Titular que debe entregar los antecedentes para dar cumplimiento a este permiso, debido a que el trazado del camino de acceso al campamento ilustrado en el Plano 2.2. de la ADENDA 2 del presente proyecto en evaluación, se observa que dicho trazado intercepta al menos 2 cauces naturales en la zona alta de la Quebrada del Medio. Además, se indica al titular que debe solicitar este permiso para el trazado del camino que comienza al sur de la planta de procesos y termina en la zona de emplazamiento de los espesadores (FIGURA N°4 de la ADENDA 2), puesto que dicho tramo atraviesa al menos 5 cauces naturales.

RESPUESTA 17

Tal como se indica en la observación, el PAS 106 fue presentado en la Adenda N°2 (Apéndice G), incorporando la información requerida por el ICSARA N°2.

Respecto a la información adicional solicitada, se hace ver que respecto al Camino de Acceso a los Espesadores, los flujos de los cauces naturales que cruza el camino hacia el Espesador serán captados por el Canal de Contorno antes de encontrarse con el Camino, razón por la cual no se presentan aquí los antecedentes para la obtención de su permiso según el Artículo 106.

En cuanto al Camino de Acceso al Campamento, se acoge la observación y se incluirán los antecedentes solicitados en la presentación definitiva del Permiso Ambiental Sectorial al Servicio. Tanto las obras de arte como los atravesos de las respectivas quebradas son de

¹ El DS 47/1992/MINVU, Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones dispone en su artículo 1.1.2 que Área Urbana es el área territorial destinada a acoger usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los Instrumentos de Planificación Territorial.

características similares a las presentadas en el permiso para el Camino de Acceso, las cuales corresponden a: alcantarillas, alcantarilla con cámara colectora, y/o badén para cruces mayores según corresponda.

Los criterios de diseño de estas obras se ajustan a los caudales de las escorrentías donde están localizadas.

Estos caudales han sido calculados considerando un análisis hidrológico de las lluvias, por medio del cual, se cuantificaron las crecidas de diseño de las quebradas que cruzan el trazado de las obras proyectadas.

La estimación de la capacidad de las obras de arte diseñadas para el trazado del camino se realizó para tres criterios de funcionamiento: caudal máximo en escurrimiento libre, caudal con control de entrada y caudal en tubería a presión.

Los antecedentes requeridos para el diseño de las obras de arte son conocidos y corresponden a los caudales y aportes utilizados para el diseño de los Canales de Contorno y la calibración del Modelo Hidrogeológico del Proyecto.

OBSERVACIÓN 18a

5. Se solicita al Titular los siguientes antecedentes relativos al Pas del Art. 106 y sus diferentes obras:

En relación a las áreas nivales de la subcuenca aportante en donde se proyecta emplazar los canales de contorno, se solicita al titular presente una cartografía a escala adecuada con la definición de cada una de las área aportantes asociadas a las obra a dimensionar.

RESPUESTA 18a

Se incluye la Figura 3.6 del Apéndice 2A del EIA, en la que se muestran las áreas aportantes que se utilizaron para el dimensionamiento de las obras de manejo de aguas.

OBSERVACIÓN 18b

En relación a los canales de contorno, y en particular a los bordes de éstos que colindan con zonas de aportes laterales, se solicita al titular que, en el diseño de estas obras también contemple los caudales y volúmenes respectivos que ingresarán por esas zonas.

RESPUESTA 18b

Los canales de contorno fueron diseñados para captar el caudal de todas las áreas que estén aguas arriba de éstos, dentro del Área del Proyecto la única zona que no cuenta con canales de contorno es el área del Rajo, que constituye un sector de drenaje natural, es decir, todas las aguas que drenen hacia dicho Rajo, serán contenidos por éste.

OBSERVACIÓN 18c

De acuerdo al área aportante de las subcuencas asociadas a cada uno de los canales de contorno proyectados para el proyecto corresponden a áreas menores a 50 km², siendo esto último, el límite inferior del área de aplicación del método DGA-AC para crecidas de deshielo. Al respecto, se solicita al titular incorporar al final de su estimación un factor que logre maximizar los caudales de diseño de tal modo de corregir la utilización inadecuada de supuestos en el citado método.

RESPUESTA 18c

Efectivamente el método DGA-AC no se recomienda para ser utilizado en cuencas de menos de 50 km², pero en este caso los canales fueron verificados con la crecida de deshielo máxima probable (caudales mucho mayores al Tr de 100 años que entrega como máximo el método DGA-AC), por lo tanto el diseño resulta muy conservador.

OBSERVACIÓN 18d

En relación al trazado del concentraducto, y en particular al punto de intersección de esta obra con la quebrada piuquenes, tal como se ilustra en el plano 2.2 de la sección anexos de la ADENDA 2, se solicita al titular que detalle cuál será el mecanismo o sistema que funcionará en un punto crítico como lo es la intersección indicada, con el fin de asegurar que no se tendrá ningún tipo de alteración en la calidad de las aguas subterráneas y superficiales del sector en cuestión. Al respecto, se solicita al titular indicar el caudal que se tiene en ese cierre de subcuenca, para ello, se solicita presentar la base de cálculo que respalde la obtención de dicho valor, teniendo muy presente la incidencia de la componente nival en el sector en cuestión.

RESPUESTA 18d

De acuerdo a lo que se indica en la Sección 2 del EIA del Proyecto (Descripción del Proyecto) el Concentraducto irá completamente enterrado en toda su extensión, por lo que estará protegido de cualquier evento hidrológico extremo (de probabilidad de excedencia baja).

Respecto a sus características constructivas, estará conformado por una tubería de acero de 6" de diámetro, con revestimiento interno de polietileno de alta densidad de 6,4 mm de espesor. Además, contará con un revestimiento externo de tres capas, que permitirá mantener la parte metálica de la cañería aislada eléctricamente del terreno circundante, para minimizar los efectos de la corrosión galvánica.

También, según se indica en la Sección 7 del EIA del Proyecto, se realizarán inspecciones de las tuberías en forma regular, y en especial con posterioridad a un sismo o deslizamiento de tierras para evaluar la integridad de las cañerías y estructuras de contención.

De esta manera se observa que el Concentraducto en toda su extensión, y en particular en el punto de intersección con la quebrada Piuquenes, considera un diseño y un sistema de medidas específicas (que se detallan en la Sección 7 del EIA del Proyecto) que permiten minimizar los riesgos de derrames de concentrado durante su transporte, y que puedan afectar a los recursos hídricos superficiales y subterráneos cercanos.

Si es que efectivamente se produjera una falla o rotura del concentraducto, se cuenta con un Plan de Acción (Sección 7 del EIA del Proyecto), el cual busca evitar cualquier posible contaminación de los recursos hídricos cercanos y los suelos en los que se emplaza la Tubería. Dicho plan cuenta con las siguientes acciones:

- Se procederá a la paralización del sistema de bombeo en el área.
- Se procederá a la apertura de las válvulas de vaciado del ducto en el tramo afectado y aguas arriba de él, todo ello mediante control remoto.
- El concentrado fluirá por gravedad hacia las Piscinas de Seguridad, donde quedará acumulado en forma segura.
- Se acudirá inmediatamente al sitio del derrame o fuga de concentrado con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación. Se adoptarán las medidas necesarias para confinar el derrame de concentrado en el sitio de la rotura del ducto y mantenerlo fuera de cauces de agua, en el caso que los hubiere.
- Se procederá al retiro del concentrado derramado mediante palas o maquinaria pesada, y a su disposición en la piscina de acumulación más próxima o su envío directamente a la planta de procesos.
- La zona del derrame será limpiada completamente.
- El concentrado acumulado en las piscinas será cargado en camiones y reenviado al proceso una vez que se haya evaporado el agua.

- Paralelamente se procederá a la reparación del desperfecto o falla en el ducto y a la adopción de medidas preventivas adicionales, si ello es necesario.
- Se comunicará de inmediato a las autoridades la emergencia.
- Seguimiento de efectos a mediano y largo plazo. Se realizarán monitoreos en la zona de las fugas, con el fin de evaluar los efectos que podrán originarse a mediano y largo plazo.

OBSERVACIÓN 18e

Con respecto a la habilitación del acueducto y concentraducto, cuyo trazado contempla el atraveso subterráneo de cauces naturales intermitentes, donde el flujo de agua que será transportado por las citadas obras corresponde a sistemas de tuberías en presión, todo ello conforme a los antecedentes presentados por parte del titular y enmarcados en relación a lo señalado en el artículo 106° del RSEIA, se hace presente que, dichos atravesos corresponden a obras tipo Sifón a que se refiere el Artículo.

RESPUESTA 18e

El Titular acoge la observación en cuanto a que la obra será de tipo Sifón en caso de ser requerido. No obstante lo anterior, cabe señalar que este tema se abordó en el Apéndice G de la Adenda N°2 referente al PAS 106, Permiso para Obras de Regularización y Defensa de Cauces Naturales”, en el cual se establece que el concentraducto (tubería de acero de 6 pulgadas de diámetro) se emplazará a lo largo de la quebrada Algarrobal, mientras que la Tubería de Agua Desalinizada (tubería de acero de 28 pulgadas de diámetro) se emplazará desde la costa del Área Totoral hasta el Área Mina-Planta; recorriendo en algunos tramos la quebrada Totoral y la quebrada Algarrobal. En general, el Concentraducto, la Tubería de Agua Desalinizada y el Camino de Acceso al Proyecto se ubicarán en una misma plataforma, por lo que los atravesos de cauces serán en su mayoría comunes para estas tres obras.

El cruce de cursos de agua naturales (básicamente quebradas) se realizará de forma que ambas tuberías vayan enterradas. Los cruces serán diseñados de manera tal que la profundidad de instalación de las tuberías sea por debajo del nivel de socavación o erosión del lecho de la quebrada o curso de agua.

OBSERVACIÓN 18f

En relación al emplazamiento del patio de manejo de residuos industriales, el que se proyecta instalar sobre un cauce natural conforme a lo ilustrado en el plano 2.2. de la

sección anexos de la ADENDA 2, se solicita al titular presente los antecedentes referidos al PAS establecido en el artículo 106° del RSEIA.

RESPUESTA 18f

El Patio de Manejo de Residuos Industriales no se encuentra proyectado sobre un cauce natural, como se indica en la observación. En efecto, la Ilustración 1 contiene un mayor detalle que el presentado en el EIA y Adenda N°1 y Adenda N°2 en cuanto a los cauces existentes en el área (información del Instituto Geográfico Militar) y permite concluir que el cauce más próximo al Patio de Residuos se localiza a unos 80,3 metros.

De acuerdo a lo expuesto, no se requiere el Permiso Ambiental de Intervención de Cauces, y por lo tanto, no es procedente presentar los antecedentes requeridos por el RSEIA para la obtención del PAS establecido en el Art. 106.

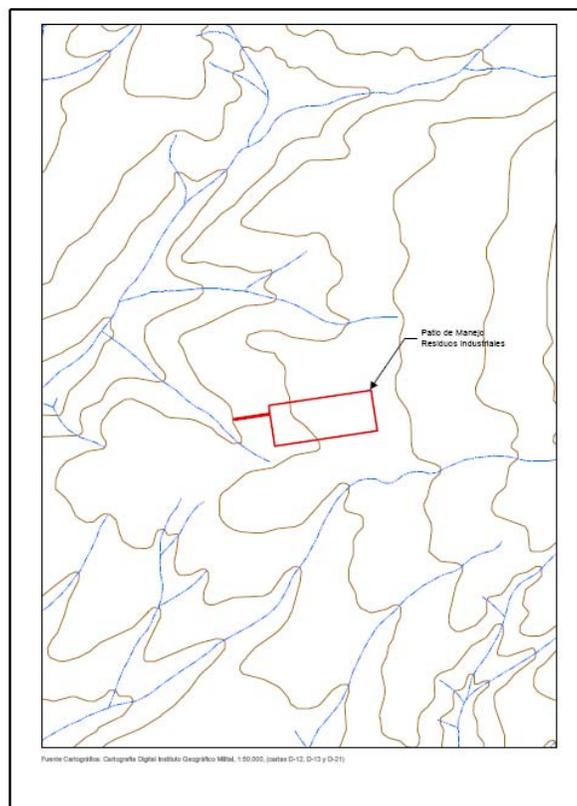


Ilustración 1

OBSERVACIÓN 18g

En relación a la construcción del muro del deposito de relave, el titular indica que este será construido a partir de material estéril de mina no generador de drenaje ácido. Al

respecto, se solicita al titular justificar fundadamente el uso de ese material, entregando las garantías asociadas a que éste no tendrá características potenciales de generación de aguas acidas.

RESPUESTA 18g

Tal como se respondió en la respuesta de la observación 108 de la Adenda N°1, el material que se utilizará para la construcción del Muro del Depósito de Relaves, 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.

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.

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.

OBSERVACIÓN 18h

Sobre la membrana que el titular dispondrá como revestimiento para el muro del depósito de relaves, se solicita al titular especificar qué tipo de membrana será la que se utilizará para tales efectos. Al respecto, se solicita al titular que, dicha membrana deberá cumplir cabalmente tanto condiciones de impermeabilización como de soporte de esfuerzos que pudiesen provocar rotura de la misma. Asimismo, una vez se inicie la habilitación de dicha membrana, el titular deberá presentar a la Dirección General de Aguas los certificados de aseguramiento de calidad del señalado material, los que deberán ser emitidos por un proveedor autorizado en la materia.

RESPUESTA 18h

El Titular acoge la observación según se detalla a continuación.

La geomembrana a utilizar para el revestimiento del Muro del Depósito de Relaves corresponde a HDPE de 2 mm de espesor, seguido por un Geotextil de 400 gr/m² y cubierto por un geotextil de sacrificio de 300 gr/m². En efecto, lo que indica el servicio ha sido incorporado a los criterios de diseño de esta obra en lo que respecta al manejo, instalación y la realización de ensayos para los materiales.

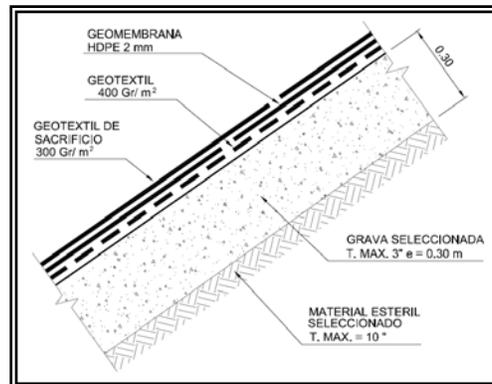


Ilustración 2

Los certificados de calidad de dicha membrana serán emitidos por un proveedor autorizado durante la fase de construcción y serán entregados oportunamente a la DGA.

OBSERVACIÓN 18i

En relación al funcionamiento del depósito de relave, se solicita al titular que presente una modelación de los flujos tanto subterráneos como superficiales que tendrá que almacenar dicha obra, considerando para tales efectos la utilización de supuestos válidos y propios de la obra proyectada, incorporando todas las variables que actúan directa e indirectamente en su operación.

RESPUESTA 18i

Como parte de la modelación integrada a nivel superficial y subterráneo realizada por GCF, la cual se entregó en el Apéndice H de la Adenda N°1, se realizó una completa simulación de los flujos superficiales y subterráneos que afluirán a la zona del Depósito de Relaves.

En cuanto a la operación del embalse, como parte del Apéndice F1 de la Adenda N°2, se incluyó una simulación del funcionamiento de dicha obra.

OBSERVACIÓN 18j

En relación a las torres de evacuación asociadas al depósito de relave, se solicita al titular presentar un plano de diseño de dichas obras, en el cual se explique el funcionamiento del depósito, y la interacción de sus partes constituyentes.

RESPUESTA 18j

El Sistema de Manejo de Aguas en la cubeta del Depósito de Relaves considera la instalación de un Sistema de Bombeo del Espejo de Agua que se forma aguas arriba del muro durante la operación normal del Depósito, y un sistema de Torres de Evacuación de aguas y túnel para eventos de crecida (Figura 1.0 de esta observación). Las Torres de Evacuación se construirán en cuatro etapas, asociadas al crecimiento del muro, todas conectadas al mismo túnel, pero no interconectadas entre si (Figura 2.0 de esta observación). Las torres estarán conformadas por una estructura rectangular de hormigón armado, levantándose en forma inclinada, en cuatro etapas independientes (Figuras 3.0, 4.0 y 5.0 de esta observación). Utiliza vanos paralelos que evacuan los flujos a un ducto inclinado común y de ahí a un Túnel Evacuador el que descarga a la quebrada Larga en un punto agua abajo del Muro del Depósito de Relaves. El túnel tendrá del orden de 850 m de longitud.

Para evacuar flujos asociados a las crecidas máximas probables, cada Torre de Evacuación tendrá capacidad de captar y evacuar un caudal equivalente a $7,4 \text{ m}^3/\text{s}$ con una carga de agua no mayor a 2 m.

OBSERVACIÓN 18k

El titular señala que los detalles técnicos del modelo de simulación hidrológico desarrollado por GCF (2009) se incluyen como apéndice en la ADENDA 1. Al respecto, se solicita al titular especificar en qué apéndice en particular se encuentran dichos detalles, teniendo presente al respecto que, la dimensión de los volúmenes a que se refiere dicho documento, y dado el orden y tipificación de títulos presentados, resulta complicada su ubicación.

RESPUESTA 18k

En el Apéndice H de la Adenda N°1 se entrega el detalle del modelo de simulación hidrológico e hidrogeológico desarrollado por GCF.

OBSERVACIÓN 18I

En relación al funcionamiento del depósito de relave, se solicita al titular explicar en detalle cuál será el plan de contingencia, el que deberá contener las obras, medidas y acciones concretas, para los casos en que se experimenten en el sector condiciones de precipitaciones extremas o medianamente extremas. Al respecto, recordar la fuerte incidencia nival de esa zona cordillerana.

RESPUESTA 18I

Tal como se indicó en el Apéndice F1 de la Adenda N°2, sólo para condiciones hidrológicas extremas (período de retorno muy superior a 60 años) se produciría un vertimiento de aguas contactadas a través del vertedero de seguridad. Es importante destacar que el vertimiento se da en el supuesto de que el bombeo (recirculación al proceso) desde la cubeta es de 15 l/s, por lo que si el sistema funciona permanentemente con un caudal de bombeo de al menos 30 l/s (considerando un volumen de 2,5 millones de m³) no se producirán vertimientos.

Además, se debe tener presente que en este caso, al tratarse de una cuenca de régimen predominantemente nival, las crecidas se producirán durante toda la temporada de deshielo, con lo cual se contará con el tiempo suficiente para preveer una crecida de magnitudes tales que puedan implicar un vertimiento desde el depósito. En dicho caso, de no contarse con la disponibilidad técnica de recircular agua al proceso, y tratándose de fenómenos extraordinarios, se puede considerar la posibilidad de bombear los excesos al rajo, como una medida de emergencia.

Por otro lado, resulta importante indicar que de producirse el vertimiento, dada la magnitud de los caudales involucrados, se producirían condiciones de mezcla que reducirían el efecto específico de las aguas contactadas a medida que el agua avance hacia sectores más bajos de la cuenca. De todas maneras, en etapas posteriores del Proyecto, se realizará una evaluación numérica de la dilución del sistema hacia aguas abajo, si es que se produjera un vertimiento desde el depósito de relaves.

Por último, también se debe tener presente que el sistema de evacuación de crecidas del depósito de relaves consiste en tres torres de evacuación (para más detalles ver Apéndice 2A EIA del Proyecto), por lo que es muy probable que el mayor porcentaje del agua de vertimiento sea agua sin un mayor contacto con el proceso minero, ya que todo el material depositado está por debajo de la altura umbral.

OBSERVACIÓN 18m

En relación al sistema de nieves que se utilizará para estimar de manera previa los caudales de deshielo en la temporada siguiente al año en evaluación, se solicita al titular que detalle y especifique en que consistirá dicho sistema.

RESPUESTA 18m

Tal como se indicó en la respuesta de la observación 71 de la Adenda N°2, se implementará un plan de monitoreo de nieves para el Área Mina-Planta, el cual deberá entrar en funcionamiento antes de la operación del Proyecto. Dicho plan será diseñado con mayor precisión durante la etapa de ingeniería de detalle, y deberá contar con al menos los siguientes elementos que garanticen la adecuada medición:

- Instalación de una ruta de nieves conformada por estacas graduadas que permitan registrar alturas de nieve en distintos períodos de la temporada otoño invierno.
- Dichas estacas deberán ser instaladas en lugares donde no se vean afectadas por el viento presente en la zona ni por el drenaje de la nieve derretida, lo cual puede afectar las alturas de nieve registradas.
- Los puntos donde se ubiquen dichas estacas deben ser tales que permitan caracterizar toda el área de acumulación nival que aporte hacia la quebrada Larga.
- Se deberán realizar en dichos puntos mediciones de la densidad de la nieve (en conjunto con los registros de altura), lo cual se puede llevar a cabo mediante la utilización de tubos de nieve, los cuales permiten extraer muestras de la nieve en un sitio particular en toda la profundidad, de esta manera se conoce el volumen y el peso de dicha muestra, lo cual permite determinar su densidad y consecuentemente el equivalente en agua.

OBSERVACIÓN 19

6. En relación al PAS del Art. 95 se reitera y aclara al titular que la sola extracción de organismos hidrobiológicos requiere de la autorización de los Órganos de Administración del Estado con Competencia, en este caso, la Subsecretaría de Pesca. Cuando dicha extracción se encuentra en el marco del plan de seguimiento de un proyecto, el titular debe solicitar el PAS N° 95 señalado en Art. 95 del D.S. N°95/2001 MINSEGPRES. Por lo anterior, se reitera al titular que dichos antecedentes son requisito, junto con la aprobación del plan de seguimiento, para la obtención del PAS.

RESPUESTA 19

Se acoge la observación. Se solicitará el PAS 95, en los términos descritos por el mismo, cuando se realicen monitoreos marinos que involucren tomas de muestras de organismos

hidrobiológicos de ambientes pelágicos y/o bentónicos, durante el primer año de aplicación del Plan de Seguimiento; específicamente para la toma de muestras de plancton y de sedimentos intermareales y submareales.

En el caso de las comunidades de fondos blandos, submareales e intermareales, las muestras se tomarán con corer de 0,01 m² de sección; y en el en caso de las muestras de plancton se hará con botella oceanográfica.

Respecto de las especies a extraer, se presentarán los listados de especies potenciales registradas durante las campañas de Línea de Base.

OBSERVACIÓN 20a

7. En relación al PAS del Art. 91, es posible señalar lo siguiente:

Respecto de las PTAS a implementar en el proyecto no queda claro la cantidad de estos sistemas, tipo de tratamiento y su ubicación, se solicita aclarar este punto mediante la presentación de cuadro resumen con cada sistema considerado, su ubicación y características.

RESPUESTA 20a

Tal como se presenta en el EIA del Proyecto, y se reitera en el PAS 91 presentado en el Apéndice G de la Adenda N°2, el Proyecto El Morro contempla la construcción y operación de cuatro Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas ubicadas en las distintas áreas del Proyecto. La tecnología de tratamiento de cada una de ellas será la misma y corresponde a Lodos Activados Aireación Extendida, sólo se diferenciarán en la capacidad de tratamiento de aguas servidas, tal como se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Área del Proyecto	Tipo de Tratamiento	Ubicación	Capacidad
Área Mina-Planta	Lodos Activados Aireación Extendida	Campamento	186 m ³ /d
	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta Concentradora	186 m ³ /d
Área Quebrada Algarrobal	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta de Filtros	4 m ³ /d
Área Total	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta Desalinizadora	4 m ³ /d

Fuente: EIA, Sección 2.0 – Descripción de Proyecto, Subsección 2.1.5.

OBSERVACIÓN 20b

En el análisis semestral comprometido al efluente de las PTAS se solicita se realice conforme a la tabla 2.3.1 presentada en Adenda, Apéndice G, de calidad del efluente

tratado conforme a los parámetros y niveles comprometidos en dicha tabla, incluyendo el análisis de coliformes fecales con <1000 NMP.

RESPUESTA 20b

El Titular acoge la observación. El análisis semestral de la calidad del efluente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) será realizado en base a los parámetros presentados en el Cuadro 2.3-1 del Permiso Ambiental Sectorial 91 “Planta de Tratamiento de Aguas Servidas”, y se incluirá el análisis de Coliformes Fecales. El detalle de todos los parámetros que se monitorearán es el siguiente.

Cuadro 2

Parámetros para análisis del Efluente Tratado
DBO ₅
SST
NKT
(NO ₂ + NO ₃)-N
Grasa/Aceites
Turbiedad
Coliformes Fecales

OBSERVACIÓN 20c

Respecto del manejo de lodos generados en las PTAS, se indica el titular que para el caso de las plantas ubicadas en Totoral y planta de filtros, se recomienda realizar retiros de estos residuos a través de un limpia fosas autorizado y dispuestos en planta de tratamiento de la Sanitaria Regional, manteniendo registro timbrado de dicha disposición, ya que a la fecha no se cuenta con una instalación en la región autorizada para la disposición de lodos de PTAS.

RESPUESTA 20c

El Titular acoge la observación. Los lodos generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas ubicadas en Totoral y Planta de Filtros (quebrada Algarrobal), serán retirados a través de una empresa sanitaria autorizada y dispuestos en Planta de Tratamiento de la Sanitaria Regional, manteniendo registro timbrado de dicha disposición como se señala la Autoridad en esta observación.

OBSERVACIÓN 20d

Respecto del manejo de lodos al interior de la faena minera, el titular del proyecto deberá tomar todos los resguardos necesarios para evitar la proliferación de malos olores y vectores manejándolos en recipientes y/o vehículos estancos y cerrados, manteniendo sistema de registro y control sobre el lodo estabilizado que sale de la PTAS y se dispone en el relleno sanitario de la faena.

RESPUESTA 20d

El Titular acoge la Observación. Se aclara que el Titular tomará todos los resguardos que eviten la proliferación de malos olores y vectores asociados al manejo y disposición de lodos al interior de la faena minera. Además, se mantendrá un registro del lodo estabilizado que sale de la PTAS y se dispone en el Relleno Sanitario.

OBSERVACIÓN 21a

8. En relación al PAS del Art. 93, se solicita al Titular lo siguiente:

Se solicita que aclare y estime la disposición de residuos industriales no peligrosos en el relleno sanitario, si bien se hace mención de que este tipo de residuos se dispondrá en dicho lugar, no se especifica, tipo, cantidad, forma de manejo, si se operará en celdas especiales para ello etc.

RESPUESTA 21a

El Proyecto El Morro contempla la habilitación de Áreas de Manejo de Residuos Industriales No Peligrosos en el Área Mina-Planta, lo que permitirán su separación y manejo, para posterior comercialización o entrega a empresas de reciclaje de este tipo de materiales. Aquellos residuos que no se puedan disponer por esta vía serán enviados a disposición final en el Relleno Sanitario del campamento junto con los residuos domésticos, condición considerada en el diseño del Relleno Sanitario.

En la Etapa de Construcción se generarán 6.500 t/año de residuos industriales no peligrosos, por un período aproximado de tres años y corresponde a chatarras, cartones, maderas, escombros, ballets, gomas, vidrios, entre otros, de los cuales 650 t/año serán depositados en el Relleno Sanitario.

En la Etapa de Operación se generarán 1.400 t/año de residuos industriales no peligrosos, y comprenden chatarras, cartones, maderas, neumáticos usados de vehículos livianos, ballets, gomas, vidrios y elementos similares, de los cuales 140 t/año serán depositados en el Relleno Sanitario.

El Área de Disposición Final está constituida por una plataforma de 300 m de largo por 200 m de ancho. La plataforma contará con dos niveles, uno para la fase de construcción y otro para la fase de operación y cierre, disponiendo 4 y 12 celdas respectivamente. Los residuos que se disponen en las celdas son transportados hasta el frente de trabajo por medio de camiones aptos para tal efecto. Su cobertura se realiza con los excedentes que resultan de las excavaciones de la construcción de la celda.

OBSERVACIÓN 21b

El monitoreo de aguas subterráneas comprometido para el relleno sanitario deberá realizarse conforme al Art. 47 del DS 189/05 con frecuencia semestral y sobre los parámetros indicados en dicho artículo.

RESPUESTA 21b

El Titular acoge la observación.

Tal como se detalla en la Minuta de Caracterización de la Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, que fue entregada en el Apéndice F3 de la Adenda N°2, el Programa de Monitoreo de Aguas Subterráneas también contempla el control de eventuales filtraciones desde el Relleno Sanitario hacia el sector de quebrada del Medio.

Para ello se incorporarán dos pozos al Programa de Monitoreo (WMP-7 y WMP-8), los cuales permitirán registrar cualquier variación de la calidad en las aguas subterráneas del sector aguas abajo del Relleno Sanitario. La ubicación preliminar de dichos pozos se muestra en la Figura 3.1 de la citada Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo (ver figura en Apéndice F3).

Se ha establecido un programa de control de tipo semanal utilizando los parámetros de la Lista Corta. Una vez al mes se tomará una muestra para su análisis más detallado incluyendo los parámetros de la Lista Larga, señalados en el artículo 47 del D.S. 189/2005, MINSAL.

OBSERVACIÓN 21c

Respecto de los lixiviados que producirá el relleno sanitario se reitera solicitud de recircular dichos líquidos al mismo relleno, para de esta manera evaporar parte de ellos.

RESPUESTA 21c

Tal como se menciona en la Observación 200 de la Adenda N°1, el diseño del Relleno Sanitario considera mantener los posibles líquidos lixiviados generados dentro de cada celda, por lo que no se considera su tratamiento. Las celdas cuentan con revanchas de 1,30 m y 0,85 m sobre los niveles máximos de lixiviados para las Etapas de Construcción, Operación y Cierre respectivamente.

Los criterios de diseño utilizados se encuentran en concordancia con el Artículo 23 del D.S. 189/2005 MINSAL, el cual se menciona que para los casos en que se trate de Rellenos Sanitarios construidos en zanjas, pozos o depresiones capaces de contener la totalidad de los residuos a disponer, se podrá considerar el total confinamiento de los líquidos lixiviados al interior de la masa de basuras. En tales casos el diseño deberá contemplar una cobertura final que minimice la infiltración del agua de precipitación hacia el interior del relleno y la consecuente generación de lixiviados, de forma de asegurar que no habrá rebalse o afloramiento de éstos.

Frente a una situación de contingencia en donde pudiera producirse un aumento del volumen de lixiviados al interior de las celdas, se considera la utilización de una Bomba de Impulsión con el fin de mantener los niveles máximos de lixiviados, conservando las alturas de revancha señalados anteriormente.

OBSERVACIÓN 22a

9. En relación al PAS del Art. 94 se solicita al Titular lo siguiente:

Los antecedentes entregados no corresponden al anteproyecto de medidas de control de riesgos de accidentes y control de enfermedades ocupacionales señalado en el último párrafo de este permiso por lo que se solicita entregar dichos antecedentes.

RESPUESTA 22a

SCM El Morro, como parte de sus Normas de Gestión de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones con la Comunidad (HSEC) posee una Gestión de Riesgos y Cambios que tiene por objeto evaluar, eliminar y controlar los peligros relacionados con las operaciones del Proyecto El Morro, la cual impulsa la mejora continua, desarrollando, implementando y manteniendo procedimientos documentados.

En base a lo anterior, en el Apéndice E de esta Adenda, se presenta el Anteproyecto de Medidas de Control de Riesgos de Accidentes y Control de Enfermedades Ocupacionales, según se solicita en el Artículo 94 del RSEIA.

OBSERVACIÓN 22b

Se reitera solicitud de describir en detalle la zona de almacenamiento de sustancias peligrosas en la planta de procesos metalúrgicos, laboratorio químico y metalúrgico. Al respecto se solicita indicar emplazamiento, dimensiones de las zonas de almacenamiento, señalización, capacidades de los estanques, capacidad de la contención para derrames, materiales de construcción, sistema de detección de incendios, sistema de extinción de incendios, etc.

RESPUESTA 22b

La información presentada tanto en el EIA como en las anteriores Adendas, corresponde a lo exigido por el Reglamento del SEIA para el otorgamiento del PAS del Artículo 94, Calificación Industrial. En relación a la referencia que se efectúa al Art. 42 del D.S. 594/1998, MINSAL, dicha disposición indica un conjunto de medidas y actividades a ser desarrolladas por el Titular cuando se ejecute el Proyecto, todas las cuales serán desarrolladas por el Titular en cumplimiento estricto a dicha disposición.

Adicionalmente, una vez aprobado el Proyecto y cuando se solicite sectorialmente el permiso Calificación Industrial a la Autoridad Sanitaria se presentarán en detalle los antecedentes que se solicitan en la observación, pudiendo ser comprobados en el sitio del Proyecto conjuntamente con todas las exigencias del D.S. 594/1998, MINSAL, citado y de más disposiciones legales que sean aplicables en la especie.

Sin perjuicio de que resulte plenamente aplicable lo mencionado en la Sección 7.4 Plan de Prevención de Riesgos en lo referido al Almacenaje y Manejo de Combustibles y Sustancias Peligrosas del EIA, el cual señala que los materiales potencialmente peligrosos serán almacenados y manejados “onsite”, es decir, dentro cada Área de Producción del Proyecto. Dentro de estos materiales se incluyen, combustibles, reactivos, líquidos refrigerantes, lubricantes, pinturas, solventes, limpiadores, entre otros.

Los requerimientos de almacenaje y manejo de estos materiales deben ser desarrollados de acuerdo a la legislación vigente, por lo cual se implementará un Programa de Prevención de Accidentes para Manejo de Combustibles y Sustancias Peligrosas. El objetivo del Programa es evitar los derrames y fugas de materiales peligrosos y/o productos químicos tanto en el transporte como en el almacenamiento y manejo de dichas sustancias.

Como procedimiento general para el Programa de Prevención de Accidentes, el personal asignado para supervisar el transporte, manejo y almacenamiento de productos químicos, combustible, y materiales inflamables deberá realizar lo siguiente:

- Verificar la hoja de envío de cada cargamento;
- Mantener copias de cada envío;
- Mantener las cadenas de custodia para cada envío;
- Seguimiento al recibo, almacenamiento, y uso de insumos;
- Supervisión del almacenaje de productos químicos, combustibles, y materiales inflamables adicionales;
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento con respecto a derrames, fugas y almacenamiento de materiales incompatibles; y
- Verificar que cada producto cuente con su hoja de seguridad (en español).

Los estanques que contienen el combustible y los aceites tanto para consumo propio como los usados, serán almacenados de acuerdo a la legislación vigente e incluirán sistemas de contención secundarios (pretiles, piscinas de contención, etc. para contener el 100% del volumen de los estanques).

Las áreas de carga y descarga de combustible contarán con sistemas de contención secundaria y las instalaciones del almacenamiento de combustible serán examinadas periódicamente por el personal del Proyecto.

SCM El Morro cumplirá lo señalado en la legislación vigente y en específico lo señalado en el D.S. 594/1998, MINSAL, Art 42. El cual indica que las sustancias peligrosas serán almacenadas en recintos específicos destinados para tal efecto, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estarán identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia. Se mantendrán disponibles el Plan de Acción para Enfrentar Emergencias, las hojas de seguridad, así se tendrán a lo menos los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas almacenadas:

- Nombre comercial,
- Formula química,
- Compuesto activo,
- Cantidad almacenada,
- Características físico químicas,
- Tipo de riesgos ante una emergencia,
- Croquis de ubicación dentro del área donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias.

Las sustancias inflamables serán almacenadas en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

**IV. EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11
DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA**

OBSERVACIÓN 23

1. En relación a la respuesta N° 8 de la Adenda N° 2, se aclara al Titular que, si bien el Sendero de Chile corresponden a una fundación externa, administrativamente los terrenos existentes son de la Comunidad Agrícola Diaguita Los Huascoalinos, por lo que se solicita consultar a la Comunidad los Huascoalinos en relación a lo que se quiere proyectar y realizar en dichos terrenos, que son privados.

RESPUESTA 23

La Observación 8 de la Adenda N°2 del EIA Proyecto El Morro se relaciona con un tramo de Sendero de Chile.

Tal como allí se dice, el Sendero de Chile y sus programas, desde mediados del año 2009, constituyen una fundación independiente sin fines de lucro que desarrolla iniciativas en diversos lugares del país, entre ellos en el Área de Influencia del Proyecto.

Por otra parte, también se afirma que se consultó el Plan de Desarrollo Turístico de la comuna 2008-2011 y también infografía de terreno y páginas web de la CAHA que incluyen tramos de Sendero de Chile proyectados para el sector y/o entorno al Área Mina-Planta del Proyecto El Morro, en quebrada Larga, como alternativa para acceder a la quebrada Cantaritos.

En esa misma respuesta, se recomienda mantener la mayor parte del trazado, así como los refugios, bajo 3.500 m s.n.m., considerando que serán destinados a ser utilizados, mayoritariamente por personas sin la preparación ni certificación médica para desempeñar labores en altura geográfica, en cuyo caso, SCM El Morro mantendría el presupuesto destinado para las obras señaladas, aun cuando la ubicación de las mismas sea modificada.

El propósito de SCM El Morro, titular del Proyecto, ha sido responder favorablemente a la petición de la I. Municipalidad de Alto Del Carmen en colaborar en el desarrollo del Sendero de Chile, ofreciendo la construcción y/o habilitación de refugios y otras mejoras. Cualquiera sea el trazado final de este emprendimiento y tal como se afirma en respuesta a la Observación 8, el apoyo ofrecido “está sujeto al consentimiento de quienes ejerzan el dominio de los terrenos involucrados”.

El Titular se manifiesta dispuesto, en el marco del plan de medidas ofrecidas y sujeto a condición de la Resolución de Calificación Ambiental, a realizar junto a la I. Municipalidad de Alto Del Carmen, la CAHA y todos aquellos que estuvieren involucrados, las consultas pertinentes para la ejecución de esta iniciativa, de acuerdo al trazado más adecuado y cumpliendo con todos los compromisos jurídicos correspondientes.

OBSERVACIÓN 24

2. Se solicita al titular fundamentar lo señalado en la respuesta N° 102, letra e), donde el titular expresa que “No se contempla la afectación criancera de los sectores de Piuquenes, del Medio, Cazadero y otras quebradas aledañas”.

RESPUESTA 24

Se aclara y reitera que no se contempla afectación de la criancería en los sectores de Piuquenes, del Medio, Cazadero y otras quebradas aledañas distintas a la quebrada Larga.

Las características del Proyecto El Morro, tal como se aprecia en el EIA, así como optimizaciones posteriores que se recogen en Adenda, tienen por propósito, no afectar o minimizar la afectación de áreas de ocupación humana. Lo anterior, si bien se expresa en los diversos sectores que componen el Proyecto, es particularmente relevante en el Área Mina-Planta¹.

El Área Mina-Planta, con relación a la actividad criancera, se concentra en quebrada Larga (y La Campana), tal como puede apreciarse en la siguiente Ilustración. El resto de áreas de intervención están fuera de la cuenca alta del río Huasco.

¹ Para mayor detalle véase sección 1.0 Introducción al Resumen Ejecutivo del EIA Proyecto El Morro y también 2.0 Descripción del Proyecto, así como las respuestas en Adenda N°1 y Adenda N°2 (Observaciones 3, 102 y 282), donde se amplían los esfuerzos de minimización de afectaciones del Proyecto mediante optimizaciones, entre ellas en el área de acceso a Mina-Planta, eliminándose el uso temporal del camino Chancoquín-La Totorá durante la etapa de construcción

OBSERVACIÓN 25

3. En el punto 1.2 del apéndice C0 el Titular plantea un Plan de protección ecosistémico para la vega Quebrada Piuquenes y para la vega río Cazaderos. Al respecto, se solicita considerar la limitación al ejercicio de la crianjería para quienes hacen uso del territorio indicado.

RESPUESTA 25

Tal como se afirma en respuesta a la observación anterior (N° 24) de la presente Adenda N°3, no se contempla la afectación de la crianjería en los sectores de las quebradas de Piuquenes, del Medio, Cazadero y otras quebradas aledañas distintas a la quebrada Larga/La Campana.

Ahora bien, como resultado de la pérdida de sectores de la quebrada Larga, el titular ha considerado un plan de medidas de compensación, mitigación, reparación y/o compensación (y voluntarias), tanto para el medio biótico como para el medio humano. Este plan de medidas, que fuera ampliado en Adenda N°2² y precisado en la presente Adenda N°3³, incluye:

1. Entrega de terrenos de compensación con fines bióticos. Para ello, SCM El Morro ha adquirido un terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación. La superficie de vegas a ser compensada es en equivalencia de 1:1,6. El predio de compensación no solo guarda la relación 1:1,6 mencionada, sino que permitirá que se ejecuten los planes de manejo biótico adecuados, sin la competencia de otros usos socioeconómicos (crianjería), tal como sucede actualmente en quebrada Larga. La descripción de esta medida se encuentra en respuesta a la Observación 88 de la presente Adenda N°3⁴.

Ahora bien, de manera complementaria a esta medida, se ha considerado el apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de Los Huascoaltinos y, en relación con lo que observa la Autoridad, la protección-mejoramiento de las vegas de la quebrada de Piuquenes y vegas del río Cazaderos. Pero debe observarse que esta última es una medida complementaria que solo será ejecutada de contarse con el consentimiento de quienes ejercen el dominio de los terrenos involucrados, es decir, la CAHA.

² Véase, para el medio humano, el cuadro que se adjunta en respuesta a la observación 244 de la Adenda N°2 del EIA Proyecto El Morro. Para el medio biótico véase Apéndice C0, Plan de Medidas de Compensación del Medio Biótico, de la Adenda N°2 del EIA Proyecto El Morro.

³ Véase Apéndice de la presente Adenda 3 del EIA Proyecto El Morro.

⁴ Véase respuesta a la observación 95 de la presente Adenda 3 del EIA Proyecto El Morro.

2. Entrega de terrenos con fines de crianjería a las tres familias usuarias estacionalmente de la quebrada Larga, como alternativa para sus veranadas. Con ellas se ha arribado a un pleno acuerdo para la entrega de terrenos adecuados en el sector de Conay.

3. Entrega de terrenos con fines de crianjería. De manera independiente a la servidumbre establecida por el Titular con la CAHA, SCM El Morro ha adquirido una propiedad con una superficie de vegas y pasturas mayor a la afectada en quebrada Larga, de 114,24 ha, colindante con la Comunidad Agrícola Huascoaltina para ser utilizada como majada, aportando a la integridad territorial de la estancia. El Titular propone que el mecanismo de entrega de estos terrenos sea a través de Bienes Nacionales u otra que las autoridades competentes definan.

Las medidas anteriores son distintas a otras también significativas, entre las cuales destaca el Fondo de Desarrollo Sustentable dirigido a comunidades indígenas diaguitas (en el marco de la Mesa de Trabajo constituidas con organizaciones diaguitas), crianceros y vecinos del Área de Influencia del Proyecto.

OBSERVACIÓN 26

4. De acuerdo a la información planteada en el capítulo “Efectos, Características O Circunstancias Del Artículo 11 De La Ley Que Dan Origen A La Necesidad De Efectuar Un EIA”, en relación a las observaciones del Servicio Agrícola y Ganadero, el proyecto en sus diferentes instancias de evaluación realizadas hasta la fecha, no entrega la información de línea de base necesaria para cuantificar la pérdida de biodiversidad como tampoco para evaluar el alcance de las medidas de mitigación presentadas, los cuales se consideraron insuficientes.

RESPUESTA 26

El Titular ha desarrollado un Estudio de Línea de Base, que además de considerar los antecedentes bibliográficos disponibles, se ha complementado con un total de seis campañas de muestreo con distinta estacionalidad por más de dos años.

Como producto de los anterior, se han elaborado Informes de Línea Base, donde se ha descrito la composición de especies presentes, su abundancia y distribución en las distintas áreas del Proyecto, en concordancia con los términos y metodologías definidas en los Manuales de CONAMA Metodologías Para la Caracterización de la Calidad Ambiental (1996), Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (1994).

Con la información antes señalada, el Titular ha definido, descrito y evaluado los impactos relevantes del Proyecto, en concordancia con lo establecido por la legislación vigente (Ley 19.300 y D.S. 95/2001, MINSEGPRES).

La evaluación de impactos, desarrollada con el citado Estudio de Línea de Base estableció, entre otros, como impacto significativo la pérdida de hábitat y lugar de pastoreo en la vega de quebrada Larga y quebrada La Campana. En relación a este impacto se ha propuesto un plan de compensaciones basado en la asignación de un área para la actividad de pastoreo, y la adquisición y protección de un área para la protección de la vida silvestre. La especificación de estas medidas de mitigación se ha hecho mediante la implementación de estudios adicionales que han acompañado la Adenda N°1 y N°2, y otros que se adjuntan a la presente adenda. Los detalles de estas compensaciones se presentan en las respuestas a las observaciones 88 y 95.

No obstante lo anterior, se debe consensuar que es imposible en cualquier proyecto de inversión, en el marco de su evaluación ambiental, llegar a niveles de conocimiento tales, que aseguren un conocimiento acabado de la flora y fauna para todos los niveles de biodiversidad. En consecuencia, es el Plan de Vigilancia Ambiental respectivo, el cual a través de monitoreos permanentes busca por un lado, caracterizar el desarrollo y comportamiento de la vegetación y fauna en el área del Proyecto en relación a la construcción y operación del proyecto y su manejo ambiental, en un horizonte de tiempo extenso (durante toda la vida útil de éste incluido el cierre) y por otro, detectar en forma temprana la ocurrencia de eventuales impactos no previstos y la respectiva acción correctiva necesaria.

OBSERVACIÓN 27

5. Respecto de las medidas propuestas no se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias establecidas en la letra b) del Artículo 11 de la Ley 19.300, por cuanto el Proyecto afectará 1.863 ha de Formaciones Vegetacionales como lo señala el propio titular, varias de ellas en forma de pérdida total, pero el titular ha presentado una solución insuficiente sólo para 146,68 ha vía un Plan de Trabajo; en todo caso habría que acotar el Plan de Trabajo a las Formaciones Vegetacionales donde se encuentren presentes las especies consideradas en el DS 68 del Ministerio de Agricultura. También ha presentado un Plan de Manejo de Preservación para *Prosopis flexuosa* aunque no indica la superficie comprometida. Pero no ha presentado los Planes y procedimientos que corresponden para los Bosques Nativos de *Prosopis chilensis*, de *Acacia caven*, de *Geoffrea decorticans*, que el propio titular identifica en la

información que ha entregado. El punto crucial es que para estas superficies de bosques nativos, por tratarse de las especies nombradas, debe aplicarse el Artículo 19 de la Ley 20.283 y para ello debe considerar el Manual para la Tramitación de Resoluciones Fundadas en Virtud del Artículo 19 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, que dispone la Corporación Nacional Forestal para los usuarios de la ley 20283, salvo que se decida modificar los trazados para evitar afectar a estos bosques.

Finalmente el titular tampoco se hace cargo de la superficie remanente de Formaciones Vegetacionales que queden fuera de los Planes de Trabajo y de los Planes de Manejo. Lo que podría aplicar para estas Formaciones Vegetacionales que no consideran los instrumentos señalados, es un Plan de Manejo Biológico que el titular podría voluntariamente presentar. Es relevante señalar al respecto que en el Área Mina-Planta se afectarán a lo menos 1351 ha de flora y vegetación correspondiente a la Formación Vegetacional Estepa Altoandina de la Cordillera de Doña Ana, de acuerdo a la clasificación de Fajardo (1994) y que se resalta en el Libro Rojo de Atacama (Squeo 2008) como componente de un Sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad que ha sido incluido en la reciente Estrategia Regional de Biodiversidad lo que de acuerdo a la nueva redacción de la letra d) del Artículo 11 de la ley 19.300, le otorga a estos Sitios un status distinto análogo al de un Área Protegida.

Si bien las vegas existentes no son Sitios RAMSAR, las medidas propuestas son poco claras e insuficientes para compensar la pérdida de este humedal. No se entrega información que permita visualizar un uso racional de estos ecosistemas.

RESPUESTA 27

El Titular considerará en la elaboración del Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de las Formaciones Xerofíticas, en su versión definitiva, la superficie total de Formaciones Xerofíticas del área afectada por el Proyecto, cuantificada de acuerdo a los criterios que establecen la legislación vigente y las aclaraciones hechas por CONAF. Se aclara que la superficie afecta incluye solo el área de corta de vegetación para la construcción o instalación de cada una de las obras.

Como se ha señalado, en la Adenda N°2 se han presentado en versión preliminar del Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de las Formaciones Xerofíticas y un Plan de Manejo de Preservación de la especie *Prosopis flexuosa*, este último formando parte de un conjunto de medidas y compromisos voluntarios que el Titular asume para la protección de esta especie, ya que como se aclara en la respuesta 12b) no viene siendo obligatorio dar

cumplimiento a los requisitos de un Plan de Manejo de Preservación, en los términos que éste ha sido definido en la Ley 20.283 para este caso.

En el Plan de Manejo de Preservación presentado como parte de las medidas de manejos voluntarias, se indica que en la superficie a proteger no se afectarán ejemplares de Algarrobos (*Prosopis flexuosa*).

Se aclara que en el área del Proyecto no existen bosque nativos de *Prosopis chilensis*, *Geoffrea decorticans* ni *Acacia caven* por cuánto no cumplen con los términos señalados en el Artículo 2 de la Ley 20.283. Sin perjuicio de lo anterior, de las tres especies, solo se afectarán 10 individuos de *Acacia caven*, los que serán compensados en proporción de 5 por cada uno con sobrevivencia garantizada del 70% según se señalará en el respectivo Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.

El Titular presenta en Adenda N°3 aclaraciones y complemento a los Planes de Trabajo de especies xerofíticas, incluyendo todas las especies que se encuentren listadas en el D.S. 68/2009 MINAGRI, y que estén presentes en las Formaciones Xerofíticas que sean afectadas por el Proyecto.

Por otra parte junto a la Adenda N°2 se ha presentado un Plan de Manejo Biológico que contiene numerosas medidas de manejo biológico que incluyen aquellos elementos ambientales más sensibles tales como: Plan de Estudio Fenológico de Especies (ver Apéndice C3 de la Adenda N°2), Plan de Colecta de Bulbos y Semillas (ver Apéndice C3 de la Adenda N°2), y Plan de Transplante y Rescate de Cactáceas (ver Apéndice C3 de la Adenda N°2), que incluyen a las especies con problemas de conservación, los que dan cuenta de las áreas fuera de los planes de trabajo y manejo.

Respecto de la estepa altoandina de la cordillera de Doña Ana, no ha sido considerado por el Titular ya que entendemos que este sitio prioritario se encuentra en la Región de Coquimbo.

La pérdida de vega en quebrada Larga es el impacto relevante del Proyecto. Este impacto será compensado por las tres funciones de la vega: desde el punto de vista de medio biótico, de los crianceros que la utilizan y de la CAHA. Para efectos de la compensación del medio biótico, ésta será compensada mediante la protección y mejoramiento de una superficie adquirida con fines de conservación, mayor a las 93 ha afectadas. Además, se considera el desarrollo de una experiencia piloto de mejoramiento de vegas con posibilidades de ser

replicadas una vez desarrollados los procedimientos. Además, se considera el patrocinio de los sitios prioritarios de Laguna Chica y quebrada Algarrobal. Finalmente, se considera como medida voluntaria el apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de Los Huascoaltinos. Para mayores detalles ver respuestas a Observaciones 88 y 95 de esta Adenda N°3.

OBSERVACIÓN 28

6. En relación a la respuestas entregadas para las observaciones N°101 letra h y N°103 letras a) e i), se informa al titular que el reconocimiento y debido análisis de los efectos que el proyecto podría causar en el medio ambiente, permiten que el titular presente planes de manejo y seguimiento acordes con el estado de conservación de las especies presentes en el área y del medio en que habitan. Por tanto, no resulta satisfactorio el no reconocer debidamente el ingreso por dichos artículos (letras b) y d) Art. N°11 y letra p) Art. N°6) ni tampoco señalar los planes de seguimiento como una medida de prevención. Los planes de seguimiento deberán establecerse del debido reconocimiento de los impactos y de la implementación del plan de manejo, como corresponden.

RESPUESTA 28

De acuerdo a lo previsto en el Art. 11 letra b) de la Ley 19.300, los efectos que dan origen a la presentación de un EIA son aquellos de carácter significativo. En particular esta consulta hace referencia al impacto en el Medio Marino por la construcción y operación de la Planta Desalinizadora. Para evaluar si los impactos a ser generados en el medio marino revisten este carácter, se efectuaron estimaciones y modelaciones las cuales fueron indicadas en la Sección 6.0 - Evaluación de Impacto Ambiental del EIA y en la respuesta 251 de la Adenda N°1.

Lo anterior, fue efectuado utilizando la metodología estándar y hoy utilizada para estos fines por los servicios públicos competentes. Específicamente, para evaluar los efectos que pueda causar la construcción de las obras en las comunidades biológicas del Medio Marino, estas fueron monitoreadas y evaluadas previamente al desarrollo del Proyecto en base a los estudios hoy utilizados para evaluar las condiciones físicas y las variables biológicas presentes en estos sistemas.

En lo relacionado a la Etapa de Operación y a los efectos de la descarga, se ha efectuado un modelamiento de dispersión de la salmuera, el que arrojó como resultado que el aumento de la salinidad será de un 2,8% a 20 metros y del 0,7 % a 60 metros de la descarga, en relación

al valor de la salinidad natural del área. Además, se ha acreditado el EIA y en las Adendas que el Proyecto dará cumplimiento de la Norma de Emisión establecida por el D.S. 90/2000, MINSEGPRES.

También en la Etapa de Operación, y para evaluar el efecto de la succión de agua de mar se aplicó un Modelo Hidrodinámico en sentido horizontal y vertical como modelo Vórtice Tomar de Agua de Mar, cuyos resultados se presentaron en el Apéndice P del Adenda N°1. De acuerdo a dichos resultados, la succión de agua de mar no implicará perturbación relevante causada por la captación de agua de mar en el Medio Marino.

En relación a la descarga salmuera tal como se señaló en la Adenda N°1, éste se alejó de la zona de la AMERB, y la pluma de dispersión de la salmuera, no alcanza las zonas de la AMERB, así como los resultados de dispersión de la pluma y el efecto de la succión. De acuerdo a los resultados de la evaluación de impacto (que incluye la modelación de la dispersión de la pluma como el efecto de la succión de agua de mar) se determinó que el impacto sobre esta componente no es significativo, razón por la cual no se considera el ingreso del Proyecto al SEIA por los literales señalados, para esta componente.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

V. LÍNEA DE BASE

OBSERVACIÓN 29

1. Se reitera al Titular la necesidad de implementar la ampliación de la caracterización arqueológica de los sitios prehispánicos, históricos y etnográficos –en estos últimos para evaluar la existencia de niveles arqueológicos pre o post hispanos a través de la realización de pozos de sondeo, según la propuesta presentada - que van a ser alterados por las obras del proyecto. Esta actividad deberá ser implementada íntegramente dentro del proceso de calificación del proyecto. A la fecha, de acuerdo a los informes entregados en las Adendas 1 y 2 se han caracterizado sólo los 6 sitios del área de Totoral y 5 sitios del área Mina- Planta.

Asimismo, se solicita al Titular reevaluar la línea de base arqueológica para el sector de Quebrada Larga, puesto que, de acuerdo a la información entregada en la línea de base arqueológica, en Quebrada Larga se habrían detectado los siguientes sitios: MP05, MP06, MP11, MP12 y MP21. Sin embargo, de acuerdo a información entregada al Consejo de Monumentos Nacionales, correspondiente a “Línea de Base Arqueológica, Proyecto Mejoramiento del Ganado en los Humedales Altoandinos del Área Silvestre Protegida de la Comunidad Agrícola Diaguita Los Huascoaltinos”, elaborado por la arqueóloga Gloria Cabello (2009-2010), para la misma área, informa la presencia de al menos 18 sitios arqueológicos. De esta forma, se solicita contrastar la información entregada en la línea de base, con la información entregada por otros investigadores en el área de estudio.

RESPUESTA 29

Para responder adecuadamente la observación de la Autoridad, en *primer lugar*, dada la necesidad de implementar la ampliación de la caracterización arqueológica de los sitios prehispánicos, históricos y etnográficos, se presenta el Plan de Trabajo en síntesis, que incluye la ampliación de la caracterización de superficie y subsuperficial de todos los sitios

que serán impactados por la construcción y desarrollo del Proyecto, como parte de un Plan Integral de Manejo de Recursos Patrimoniales.

En *segundo lugar*, se contrasta la información entregada en la Línea de Base, con la información entregada por otros investigadores en el Área de Estudio (Gloria Cabello), suministrándose información complementaria.

En *tercer lugar*, se presentan las tablas acerca del estado actual de la caracterización de los sitios.

1. Plan Integral de Manejo de Recursos Patrimoniales

Debido a la necesidad, indicada por la Autoridad, de implementar la ampliación de la caracterización arqueológica de los sitios prehispánicos, históricos y etnográficos, y por la naturaleza misma del estudio, se consideró importante para alcanzar los resultados deseados, plantear como objetivos específicos la conservación de los sitios, la puesta en valor de algunos de ellos y la investigación de aquellos que serán alterados por las obras del Proyecto. Bajo estas tres directrices, se propone el rescate de una muestra importante de información que permita cumplir con el objetivo general, en un intento por desarrollar un estudio integral entre arqueología aplicada e investigación.

- Conservación de sitios. Se estima conveniente conservar la mayor parte de los asentamientos que sea posible, con el objeto de resguardar el patrimonio cultural con fines educativos e investigativos futuros.
- Puesta en valor de sitios patrimoniales: Junto con el objetivo anterior, la puesta en valor de sitios es un objetivo altamente vinculante con la caracterización de hallazgos, por cuanto su implementación va dirigida tanto a público general como especializado.
- Investigación: Junto con dar cuenta de las obligaciones legales, a través de una investigación de tipo inductivo como todas aquellas generadas a partir de los EIA, se intenta generar un cuerpo de conocimientos orientado a la resolución de problemáticas arqueológicas en una perspectiva local y regional.

El Plan Integral es continuo. Además de la prospección superficial ya realizada, hay actividades que están en su etapa de finalización (microruteo), en tanto que otras se ejecutarán previo al inicio de construcción. Ahora bien, actividades de investigación y publicaciones, se desarrollarán durante la Etapa de Construcción (e incluso Operación).

Las actividades contempladas son las siguientes:

- **Conservación**

Microruteo: La primera etapa, se ha completado en el Área de Planta Desalinizadora y en sitios identificados en el EIA para quebrada Larga.

La segunda etapa de esta actividad se encuentra en desarrollo, parte de ella incorporada en la presente Adenda N°3 para su primera fase, efectuada desde el 24 septiembre al 03 de octubre de 2010. Se ha evaluado la zona del Depósito de Relaves, Campamento y Planta de Tratamiento de Aguas y entorno. El informe asociado a este microruteo se presenta en el Apéndice G de esta Adenda N°3. La segunda fase, se desarrolló, desde el 21 de octubre al 05 de noviembre de 2010, y comprendió las zonas de emplazamiento de las obras lineales en los sectores de quebrada Algarrobal y Totoral, en particular este microruteo incluyó el trazado del camino de acceso por quebrada Algarrobal, y el trazado de la tubería de agua desalinizada en el sector de Totoral. El informe correspondiente se encuentra en elaboración y será presentando al CMN oportunamente. Una tercera fase de microruteo se desarrollara una vez definida la ingeniera de detalle de las obras tales como línea eléctrica y concentraducto. Además, se evaluará las instalaciones industriales, el depósito de estériles, los canales perimetrales, accesos y el área de extracción del Área Mina-Planta.

Cada una de estas actividades se dará por finalizada una vez que se hayan entregado los informes respectivos al CMN.

Cercado de sitios: El cercado de sitios, ya iniciado, continuará de acuerdo a la finalización de las fases y etapas comprometidas. Ante la eventualidad de que ocurran nuevos hallazgos, se realizarán cercados complementarios.

Charlas a trabajadores: Estas charlas comenzarán al mismo tiempo y cada vez que en adelante se incorporen nuevos trabajadores durante las Etapas de Construcción y Operación del Proyecto

Monitoreo arqueológico: Esta actividad será de carácter permanente y se extenderá desde el inicio de la construcción de las obras del Proyecto hasta al menos dos años desde el inicio de operación del mismo.

Publicaciones: Las publicaciones contempladas para esta etapa se comenzarán a escribir desde el final de la etapa de microruteo para ser impresas antes de la llegada del primer contingente nuevo de trabajadores y se continuarán hasta el final de la construcción y por tres años desde el inicio de las operaciones del Proyecto.

- **Puesta en valor**

Señalética: Estas comenzarán a instalarse a continuación de la instalación de los primeros cercos, finalizada cada fase o etapa del microruteo.

Cercos definitivos: Estos cercos serán instalados una vez terminadas las etapas de microruteo y entregados los resultados de éstas. A partir de tales resultados se podrá asumir con certeza aquellos sitios que requerirán de un cerco permanente por su cercanía a la construcción y operación de obras del Proyecto. Esta actividad podrá comenzar a ser implementada a partir de diciembre de 2010 y se extenderá de manera indefinida mientras el Proyecto esté en construcción.

Charlas comunidad: Las charlas a la comunidad se ofrecerán una vez finalizadas las actividades de caracterización superficial y subsuperficial de los sitios que serán intervenidos y se proyectan hasta el final de las excavaciones extensivas. La frecuencia y fechas en que se ofrecerán éstas, queda por definir en coordinación con autoridades educacionales y comunales del Área de Influencia.

Visitas comunidad: Estas visitas se realizarán en tres ocasiones mientras se desarrollen las excavaciones extensivas en el Área Mina-Planta, quebrada de Algarrobal y Totoral respectivamente. A estas se deben agregar visitas guiadas a los sitios con puesta en valor cada seis meses mientras se desarrolla el monitoreo arqueológico y cada vez que cualquier agente de la comunidad local, regional o nacional lo solicite una vez finalizado tal monitoreo y el Proyecto se mantenga en operaciones.

Publicaciones: Las publicaciones correspondientes (libro patrimonio cultural para difusión de público general, libro fotográfico del patrimonio cultural involucrado en el Proyecto) se concluirán seis meses después de entregados los resultados finales.

- **Investigación**

Caracterizaciones superficiales y subsuperficiales. Las actividades correspondientes a esta parte del estudio se desarrollarán los meses de noviembre, diciembre 2010 y enero, febrero de 2011. El informe final de caracterizaciones superficiales y subsuperficiales, se estima para abril de 2011.

Con la finalidad de realizar las prospecciones subsuperficiales (sondeos) de los sitios a ser impactados, el arqueólogo Carlos Carrasco, con patrocinio de El Morro SCM, presentó al CMN, con fecha 14 de septiembre de 2010, una solicitud de “Permiso caracterización

superficial y subsuperficial de sitios con Impacto directo por construcción de obras proyecto El Morro”, con la finalidad de hacer los sondeos respectivos, de aquellos sitios que no fueron considerados en el Permiso N° 2341/09 del 20 de mayo del año 2009.

El permiso de sondeos fue otorgado por el CMN con fecha 28.10.10, según Ord. N° 5391/10.

La primera campaña de sondeos se encuentra en ejecución, al momento de presentar esta Adenda N°3. Dicha campaña se realizara entre el 18.11.10 al 02.12.10.

El informe con los resultados de esta campaña será presentado oportunamente al CMN. Cabe señalar que si el resultado del sondeo indica que la evaluación del sitio es diferente a lo descrito en la línea de base, en forma consecuente con ello se adoptaran las medidas de mitigación y protección adecuadas a la naturaleza del hallazgo.

Excavaciones extensivas: (Medidas de Mitigación y Compensación): Serán implementadas durante 2011, según corresponda.

Análisis de materiales: Se comenzarán a desarrollar durante desde fines del presente año y se extenderán hasta 2011, en función del avance de los sondeos.

Dataciones radiocarbónicas: Se espera contar con el total de dataciones para la segunda mitad de 2011.

Informe Final de excavaciones extensivas (incluye análisis de materiales). Fines 2011, inicios 2012.

Publicaciones: Las de fechas de entrega de los textos para ser publicados considerados para esta etapa serán:

- Libro divulgación científica: diciembre 2012.
- Presentación de artículos a revistas especializadas: Septiembre 2012 a Marzo de 2013.
- Memorias de Titulo en Arqueología: Diciembre de 2012 a junio de 2013.

2. Contraste de Sitios de Otros Intervenidos.

La arqueóloga Gloria Cabello realizó una prospección en el Área de Mina-Planta, cuyos resultados fueron entregados al Honorable CMN (julio de 2010). Con base a la carta que acompaña ese informe, recibida por el Honorable CMN el 6 de julio de 2010, se realizó una

inspección a los lugares señalados¹ por coordenadas geográficas UTM correspondientes a los sitios informados por Cabello que se presentan en el Cuadro 1 e Ilustración 1, para determinar la presencia o ausencia, y alcances.

¹ Campaña realizada por un equipo de arqueólogos entre el 24 septiembre y el 3 de octubre de 2010.

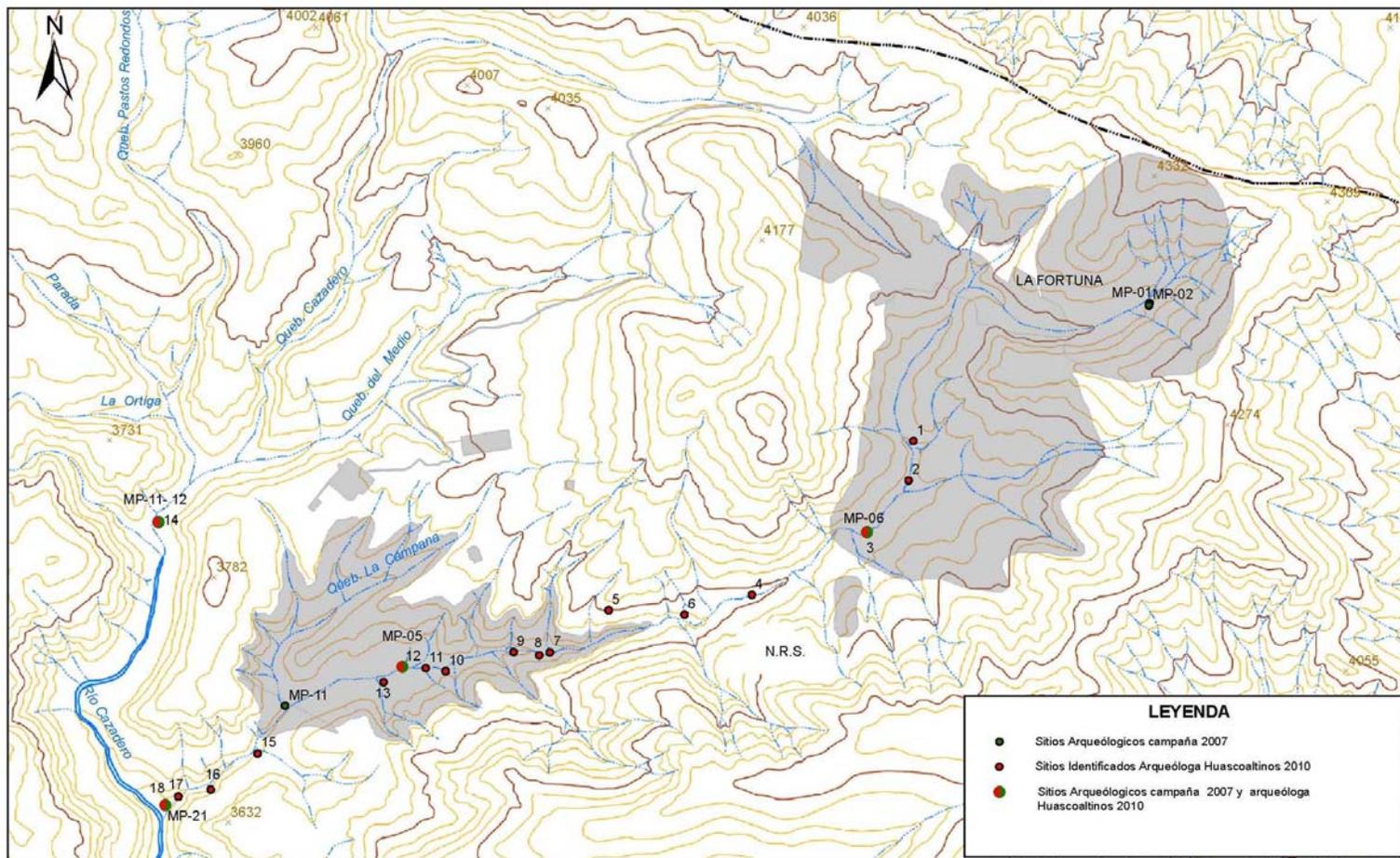


Ilustración 1

Cuadro 1
Sitios Identificados por Arqueóloga Gloria Cabello en Sector Quebrada Larga y Entorno

Sitios Identificados Gloria Cabello		
PUNTOS	ESTE	NORTE
QL-1	411.231	6.831.298
QL- 2	411.182	6.830.895
QL- 3	410.758	6.830.365
QL- 4	409.582	6.829.727
QL- 5	408.120	6.829.568
QL- 6	408.894	6.829.524
QL- 7	407.519	6.829.140
QL- 8	407.410	6.829.109
QL- 9	407.149	6.829.142
QL- 10	406.456	6.828.947
QL- 11	406.252	6.828.978
QL- 12	406.009	6.828.991
QL- 13	405.823	6.828.834
QL- 14	403.520	6.830.467
QL- 15	404.536	6.828.106
QL- 16	404.056	6.827.738
QL- 17	403.726	6.827.665
QL- 18	403.591	6.827.560
Sitios Identificados EIA		
MP-01	413.642	6.832.706
MP-02	413.636	6.832.684
MP-05	406.008	6.828.991
MP-06	410.758	6.830.365
MP-11	404.815	6.828.593
MP-21	403.591	6.827.560

Fuente: Carta conductora dirigida al CMN recibida 6 de julio 2010, del Informe de Hallazgos; y EIA Proyecto El Morro.

A partir de esta inspección y del microruteo ya iniciado en los sectores de construcción y desarrollo de obras del Área Mina-Planta del Proyecto se arribó a los resultados que se presentan a continuación.

2.1 Análisis de la Información.

De los 18 sitios de quebrada Larga identificados por Cabello, tres de ellos (sitios quebrada Larga (en adelante QL-3, QL-12 y QL-18) fueron informados en el EIA

inicial. Estos sitios corresponden a los denominados por Knight Piésold en el EIA correspondiente como MP-05, MP-06 y MP 21. Dos de ellos (MP-05 y MP-06), más otros tres no referenciados por Cabello (MP-01, MP-02 y MP-11), fueron caracterizados superficial y subsuperficialmente con metodologías estándares y bajo autorización del Honorable CMN. El sitio MP-21 (denominado QL-18 por Cabello 2010) se encuentra fuera del Área de Impacto del Proyecto y su ficha de reconocimiento en la Línea de Base se encuentra en el EIA respectivo.

2.2 Al mismo tiempo que se desarrolló esta caracterización, fueron registrados ocho asentamientos, de los cuales seis corresponden a los que Cabello (2010) denominó QL-6, QL-7, QL-8, QL-9, QL-10 y QL-13. Estos seis sitios también cuentan con caracterización superficial y se espera la autorización del Honorable CMN para realizar la caracterización subsuperficial. La descripción de estos sitios se presenta en el Apéndice G.

2.3 Cinco de los sitios identificados por Cabello (2010) y denominados por la autora como QL-14, QL-15, QL-16, QL-17 y QL-18 (MP-21 de EIA), se encuentran fuera del Área de Impacto directo. Aun así se les realizó una caracterización superficial. Cabe señalar, que el sitio signado como QL-15 no fue encontrado, es decir, no se reconocieron materiales ni rasgos culturales que permitan inferir la presencia de un sitio arqueológico en el lugar indicado por las coordenadas UTM con se que contábamos para realizar esta contrastación. Además los sitios QL-14 y QL-18 corresponden a los que se informara en el EIA como sitios MP-12 y MP-21. El sitio MP-12, renombrado por Cabello (2010) como QL-14, está ubicado en quebrada del Medio y no será impactado por las obras del Proyecto. El sitio MP-21 se ubica en la confluencia de quebrada Larga con río Cazaderos, sector también ubicado fuera del área de impacto directo del Proyecto y fue informado en el EIA del Proyecto.

Los sitios QL-16 y QL-17 serán informados como resultado del microruteo en ejecución.

2.4 Tres de los sitios señalados por Cabello (2010) no fueron encontrados. Es decir, en los lugares señalados por las coordenadas indicadas por Cabello no se registraron materiales ni rasgos culturales que permitieran identificar sitios arqueológicos de ningún tipo. Éstos corresponden a los denominados por la autora QL-4, QL-5 y QL-15. En el sector señalado como sitio QL-4 sólo se registró un hallazgo aislado correspondiente a un derivado de núcleo o lasca de desbaste secundario de roca silícea. El sector señalado como sitio QL-5 corresponde a una ladera abrupta de difícil acceso y de improbable ocupación humana permanente, por lo que de haberse registrado algún material cultural es factible que se haya visto afectado por procesos posdeposicionales

como el deslizamiento o transporte por pendiente, gravedad, arrastre por derretimiento de nieve y/o escurrimiento de aguas. Finalmente, en el sector señalado por Cabello (2010) como sitio QL-15, no se registró ningún tipo de material ni rasgo cultural, aun cuando las condiciones de ocupación permitirían el asentamiento humano.

2.5 Los lugares señalados por las coordenadas UTM correspondientes a los sitios QL-1 y QL-2 al momento de realizar esta tarea se encontraban cubiertos por nieve, por lo que no fue posible observar materiales ni rasgos culturales en superficie.

2.6 Por lo tanto, de acuerdo a la contrastación señalada, sólo el sitio QL-11 no había sido registrado con anterioridad. Este sitio corresponde a un asentamiento prehispánico de data indeterminada, con escaso material cultural disperso en un área amplia expuesto a paso y pastoreo de animales (ver documento adjunto con los resultado del microruteo en quebrada Larga, lugar donde se emplazará el Depósito de Relaves del Proyecto El Morro). Por otra parte, se espera mejores condiciones para evaluar la existencia de los sitios QL-1 y QL-2.

2.7 De los sitios identificados, sólo dos de ellos se registran en el Área de Impacto Directo, mientras que en los restantes no se estima su intervención, por lo que se incluirán como áreas de exclusión.

3. Resumen de Medidas de Manejo

A continuación se presentan un resumen de las medidas de manejo propuestas para cada uno de los sitios a ser impactados por las obras del Proyecto.

Cabe señalar que si el resultado del sondeo indica que la evaluación del sitio es diferente a lo descrito en la línea de base, en forma consecuente con ello se adoptaran las medidas de mitigación y protección adecuadas a la naturaleza del hallazgo.

1. Área Totoral

Cuadro 1
Sitios Área Totoral – Cronología Prehispánica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación / Compensación
TO-29	6.898.038	342.775	Campamento	35 x 20 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-41	6.912.745	313.112	Habitacional	20x20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-42	6.912.752	313.033	Habitacional	50x100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-43	6.912.759	312.942	Habitacional	100x100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación / Compensación
						-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-45	6.912.866	312.866	Habitacional	30x30	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-50	6.913.316	311.945	Habitacional	10x10	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-53	6.913.549	311.554	Habitacional	25x25	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-54	6.913.505	311.314	Habitacional	100x60	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación / Compensación
						-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
TO-55	6.913.313	311.185	Habitacional	80x60	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
TO-57	6.912.780	310.650	Taller lítico	5x5	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
TO-91	6.917.384	292.756	Conchal	30x20	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación</p> <p><u>Rescate Arqueológico</u></p> <p>-Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación.</p> <p>-Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas.</p> <p>-Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.</p>
TO-92	6.917.242	292.910	Conchal	60x80	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación</p> <p><u>Rescate Arqueológico</u></p> <p>-Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación.</p> <p>-Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación / Compensación
						especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
TO-93	6.917.259	292.687	Conchal	60x60	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
TO-94	6.917.187	292.851	Conchal	30x30	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
TO-95	6.917.197	292.644	Conchal	30x30	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
TO-96	6.917.107	292.698	Conchal	40x40	Caracterizado según	Medida de Compensación

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación / Compensación
					Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<u>Rescate Arqueológico</u> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 2
Sitios Área Totoral – Cronología Histórica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
TO-15	6.887.001	338.810	Estación Algarrobal	800 x 200	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	
TO-16	6.887.407	339.014	Estación Algarrobal	800 x 200	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
						Adenda.	
TO-18	6.887.853	338.866	Estructura aislada	18 x 43 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-19	6.888.131	338.479	Huellas	7 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-20	6.888.603	338.606	Campamento	90 x 20 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-21	6.892.474	339.790	Basural, estructuras aisladas	20 x 50 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. 	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
					del 28/10/2010.	<p>Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-22	6.894.830	340.737	Estructura aislada	3 x 3	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: <ul style="list-style-type: none"> Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-23	6.897.136	342.426	Estación	200 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: <ul style="list-style-type: none"> Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-24	6.897.280	342.508	Estación	200 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: <ul style="list-style-type: none"> Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
TO-25	6.897.279	342.589	Estación (1 B)	70 x 100 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
TO-26	6.897.442	342.636	Estructura aislada	10 x 10 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
TO-27	6.897.614	342.720	Campamento, basural	30 x 20 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
TO-28	6.897.648	342.730	Basural	50 x 20 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p>	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
						-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	
TO-30	6.898.248	342.795	Animita	10 x 10 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	
TO-31	6.899.128	342.844	Basural	15 x 15 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	
TO-33	6.900.745	342.975	Estación	20 x 20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
TO-34	6.902.227	343.063	Basural	20 x 20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
TO-35	6.902.361	343.067	Estructuras asociadas	25 x 25	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
TO-61	6.913.026	309.533	Corral	50x50	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 3
Sitios Área Totoral – Cronología Etnográfica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
TO-56	6.913.160	311.010	Habitacional	300x100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
TO-60	6.913.025	309.672	Corral	50x30	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

2. Área Quebrada Algarrobal

Cuadro 4
Sitios Área Quebrada Algarrobal – Cronología Prehispánica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
QA-08	6.840.275	397.275	Campamento	60 x 50	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
QA-09	6.840.275	397.275	Taller lítico- Estructuras asociadas	25 x 25	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
QA-22	6.845.680	396.232	Taller lítico	20 x 20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p>	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
						-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.	
QA-61	6.845.705	387.137	Habitacional	100 x 100. Concentración de cerámica de 30 x 30 m. aprox.	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
QA-201	6.858.543	362.189	Majada. Taller lítico	100 x 25	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	
QA-207	6.859.443	361.535	Abrigo bajo roca	20 x 15	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
QA-229	6.868.958	355.050	Estructuras asociadas	100 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>	

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 5
Sitios Área Quebrada Algarrobal – Cronología Histórica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
QA-26	6.846.377	390.014	Pirca transversal	20 x 1	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-69	6.846.889	385.355	Corral	100 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
						recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-78	6.848.403	380.117	Horno o fragua	10 x 10	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-83	6.849.856	377.749	Depósito	80 x 40	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-100	6.855.847	368.513	Habitacional	120 x 120 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
						-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-116	6.858.840	366.619	camino	150 x 1,5	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-117	6.859.440	366.397	Habitacional	12 x 12 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-118	6.859.479	365.919	Pirca	15 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
QA-121	6.859.597	365.590	Habitacional	80 x 80 m	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-132B	6.849.497	374.692	Estructuras aisladas y pirca transversal	1 x 2	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-133B	6.849.061	373.993	Pirca longitudinal	200	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-134	6.849.061	373.993	Pirca transversal	150	Permiso otorgado por el Honorable	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo:</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
					CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-138	6.848.312	372.853	Corral	8 x 8	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-139	6.848.335	372.408	majada	Casa:10 x 3.Sitio:60 x 60	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-141	6.848.320	372.262	Indeterminado	3 m Largo.0,80m ancho.0,60 m de alto	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
						recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-144A	6.848.229	371.427	Pirca transversal	100 m de largo	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-144B	6.848.168	371.338	Pirca transversal	101 m de largo	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-155	6.849.530	369.849	Taller lítico y Campamento	180 x 50	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
						-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-159	6.850.770	369.193	Canal	30 x 2	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-160	6.850.823	369.163	Canal	40 m de largo	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-161	6.850.907	369.113	Canal	30 m de largo y 1 m de ancho	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial</p> <p>-Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
QA-189	6.854.688	364.017	Horno	5 x 5	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-190	6.855.461	364.003	Estructuras aisladas	10 x 10	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
QA-212	6.861.678	361.118	Corral	5 x 5	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Compensación</p> <p><u>Rescate Arqueológico</u></p> <p>-Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.</p>
QA-221	6.866.380	357.357	Campamento minero	100 x 150	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo:</p>

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
					del 28/10/2010.	Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-237	6.870.781	352.033	Majada	100 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-238	6.871.099	351.743	Estructura aislada	20 x 20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-239	6.871.237	351.520	Estructuras asociadas	80 de largo	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
						recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-244	6.874.984	350.428	Estructura aislada	10 x 10	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
QA-246	6.878.389	348.138	Estructuras asociadas	15 x 8	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 6
Sitios Área Quebrada Algarrobal – Cronología Etnográfica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
QA-65	6.846.454	386.380	Habitacional	30 x 20	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
QA-216	6.862.817	359.837	Majada	100 x 100	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
QA-225	6.867.527	356.708	Majada	100 x 80	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación	Medida de Compensación
							esta Adenda.
QA-248	6.883.329	343.086	Habitacional	80 x 80	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Relevamiento arquitectónico, levantamiento topográfico, fotográfico y registro. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
QA-249	6.883.406	342.948	Habitacional	50 x 50	Permiso otorgado por el honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Relevamiento arquitectónico, levantamiento topográfico, fotográfico y registro. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	
QA-250	6.884.642	340.790	Habitacional	80 x 80	Permiso otorgado por el honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010.	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> -Microruteo: Relevamiento arquitectónico, levantamiento topográfico, fotográfico y registro. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda. 	

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

3. Área Mina – Planta

Cuadro 7
Sitios Área Mina-Planta – Cronología Prehispánica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
MP-21	6.827.560	403.591	Taller lítico	100 x 70	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <p>-Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación.</p> <p>-Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas.</p> <p>-Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.</p>

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 8
Sitios Área Mina-Planta – Cronología Histórica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
MP-01	6.832.706	413.642	Habitacional	25 x 30	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
MP-05	6.828.991	406.008	Habitacional	30 x 30	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
MP-06	6.830.365	410.758	Habitacional	15 x 15	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 9
Sitios Área Mina-Planta – Cronología Etnográfica

Sitio	UTM Este	UTM Norte	Categoría general	Extensión (m)	Observación	Medida de Mitigación/Compensación
MP-02	6.832.684	413.636	Habitacional	30 x 30	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.
MP-11	6.828.593	404.815	Pirca transversal	40	Caracterizado según Ord. 2341/09 del 20/05/2009.	<p>Medida de Compensación <u>Rescate Arqueológico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Las muestras a datar deben comprender al menos dos por cada sitio con el fin de datar el inicio y final de ocupación. -Los materiales rescatados deben ser sometidos a análisis de laboratorio por parte de especialistas. -Procesar la información obtenida y genera un escrito final que dé cuenta de los resultados de la investigación.

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

Cuadro 10
Campana Arqueología Septiembre 2010

Sitio	Coordenadas UTM		Categoría general	Cronología	Observación	Medida de Mitigación/ Compensación
	Norte	Este				
MP-60	6.829.535	408.891	Habitacional/ corral	Etnográfico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-6.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
MPN-55	6.829.100	407.403	Recintos pircados	Histórico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-8.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p> <p>-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.</p>
MP-56	6.829.130	407.526	Habitacional	Histórico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-7.	<p>Medida de Mitigación</p> <p>-Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.</p>

	Coordenadas UTM					
						-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
MP-59	6.829.146	407.159	Habitacional/ corral	Etnográfico/Prehispánico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-9.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
MP-54	6.828.938	406.455	Pirca divisoria de pastoreo	Etnográfico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-10.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
MP-53	6.828.799	405.814	Habitacional/ corral	Etnográfico/Prehispánico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-13.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados.

		Coordenadas UTM				
						-Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
MP-57	6.829.139	407.693	Habitacional	Prehispánico/Histórico	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-7.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.
MP-77	6829.079	406.988	Alero	Prehispánico/ con reocupación etnográfica subactual	Permiso otorgado por el Honorable CMN Ord. 5391/10 del 28/10/2010, como QL-9.	Medida de Mitigación -Microruteo: Sondeos, excavaciones, levantamiento topográfico y registro. Posterior revisión y análisis de laboratorio a los materiales recuperados. -Protección sitios de valor patrimonial -Educación y Plan de Difusión presentado en la Observación 98 de esta Adenda.

Fuente: Elaboración propia en Base a EIA, capítulo 7.0 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

OBSERVACIÓN 30

2. Se reitera al Titular la solicitud de presentar un estudio hidrológico preliminar y una zonificación de los riesgos de la Quebrada Algarrobal en los puntos de emplazamiento de las obras, especificando la ubicación de las instalaciones proyectadas en un plano donde se pueda observar que dichas instalaciones están fuera de todo riesgo como se asegura. Esto, dado que el Titular debe asegurar que dichos emplazamientos no están en zonas de riesgos y si lo estuvieran en cierto porcentaje contemplar obras de mitigación.

RESPUESTA 30

Los Estudios Hidrológicos y de Hidráulica Aluvional para la Planta de Concentrado y Estación de Válvula 3, fueron extraídos de los estudios realizados por R&Q Ingeniería (Estudio Hidrológico y de Hidráulica Fluvial para Emplazamiento de Planta de Concentrado y Estaciones de Válvula” realizado por R&Q Ingeniería), dónde se analiza si los emplazamientos de la Planta de Concentrado de Cobre y la Estación de Válvula 3 (VS3) son afectados por las crecidas de la quebrada Algarrobal, para el diseño del Camino de Acceso al Proyecto El Morro.

El período de retorno de análisis del estudio hidrológico y de hidráulica aluvional corresponde al dispuesto en el Volumen 3 del Manual de Carreteras, es decir 100 años para el diseño de obras de defensas fluviales del proyecto vial.

Del estudio se concluye que tanto para la Planta de Concentrado como para la VS3, la crecida de T=100 años no alcanza a las instalaciones estudiadas. En cuanto al riesgo de una crecida aluvional, se concluye que para un período de T=100 años, el emplazamiento de las obras se encuentra fuera de los límites de riesgo asociados al período de retorno indicado.

Es importante aclarar que dado que actualmente el trazado de la tubería de concentrado no posee alineamiento paralelo al del proyecto vial realizado por R&Q, para efectos de la presente Adenda N°3 no se presentan análisis de crecidas máximas y de riesgo aluvional para la totalidad de la Estaciones de Válvula, sino que sólo en la VS3, la cual coincide con el trazado vial. Las obras para las cuales se tiene un análisis pendiente corresponden a: Estación de Monitoreo 1, Estación de Válvula 1, Estación de Válvula 2 y Estación de Válvula 4; dichas obras serán analizadas con un estudio similar al actualmente realizado, una vez que se tenga el trazado final del emplazamiento del concentraducto.

OBSERVACIÓN 31

3. Se reitera al titular la solicitud de incorporar las localidades y zonas pobladas presentes en la ruta C-46. Para tal efecto, se solicita al Titular presentar una monografía de detalle identificando todos los asentamientos humanos existentes en la Ruta C – 46, infraestructura comunitaria y pública (Ej: Escuelas, postas) e infraestructura productiva aledaña al camino público en cuestión que podrían verse afectadas, así como estudiar los flujos o dinámicas de trasporte asociadas a cada uno de estos sectores. A su vez, se solicita determinar las medidas que se tomarán para mitigar los altos niveles de ruido y las vibraciones que se generarán producto del tránsito de camiones, en la etapa de operación del proyecto.

RESPUESTA 31

Se aclara que en el Apéndice 6F-2: “Impacto Vial Transporte Concentrados” en la Etapa de Producción del Proyecto, presentado en el EIA del Proyecto, donde se detallan las localidades y zonas pobladas presentes en la ruta C-46 en cuanto a su infraestructura comunitaria, pública, e infraestructura productiva aledaña al camino público en cuestión que podrían verse afectadas. Además, se presenta el Estudio de los Flujos de Trasporte asociados.

El Apéndice 6F-2 tiene como objetivo analizar el efecto que pueda producir sobre la vialidad del Área de Influencia, el flujo vehicular asociado a la Etapa de Operación del Proyecto El Morro, en lo que se refiere al transporte de concentrado de cobre desde la Planta de Filtros hasta el Puerto de Huasco, en la Región de Atacama, haciendo uso de caminos públicos, como son la ruta C-455, la ruta 5 y la ruta C-46 que conduce al Puerto de Huasco.

Considerando que el proyecto comenzará su operación entre dos a tres años luego de la obtención de la RCA, el Titular realizará una actualización de infraestructura comunitaria y pública para implementar las medidas ambientales consideradas en coordinación con la Dirección de Vialidad de la Región de Atacama.

OBSERVACIÓN 32

4. Se acoge la respuesta indicada en el punto 144; no obstante ello, se deja de manifiesto que los resultados del PVA, las comparaciones, análisis, discusión de resultados y conclusiones, deben realizarse basadas en los análisis estadísticos pertinentes.

RESPUESTA 32

Se acoge la observación. Las comparaciones, análisis, discusión de resultados y conclusiones se realizarán en función de los análisis estadísticos pertinentes que

corresponda, según fue presentado en el Plan de Seguimiento para el Monitoreo del Medio Marino; y para cada uno de los componentes considerados en éste.

Al respecto, cabe señalar que como componentes a monitorear se incluyen: i) Calidad de la Columna de Agua y de los sedimentos; ii) Comunidades planctónicas; iii) Comunidades de fondos duros intermareales; iv) Comunidades de fondos duros submareales; v) Comunidades de fondos blandos intermareales; vi) Comunidades de fondos blandos submareales.

OBSERVACIÓN 33

5. Si bien el titular entrega la metodología que se está usando en la descripción de las características productivas de la vega, estas características son parte de la línea base del proyecto que debieran estar contenidas en el EIA, ya que permite cuantificar la pérdida del recurso productivo y por ende del impacto del proyecto. A su vez, es el insumo fundamental para dimensionar y diseñar las medidas de compensación respecto a la pérdida de recurso productivo para fauna silvestre y doméstica. Por ende la propuesta del Titular respecto al mejoramiento de las vegas de la Quebrada Piuquenes y del Río Cazaderos carece de una línea base que permita definir la condición cualitativa y cuantitativa del recurso. De igual manera en la respuesta a la observación N° 147 del ICSARA, el titular presenta la metodología de trabajos futuros, en consecuencia para ambos casos se solicita que esta información sea parte de la línea base del proyecto.

Dado lo anteriormente señalado, se solicita nuevamente al Titular presentar la descripción de características físicas tales como la pendiente y el tipo de sustrato que sustentan la vega, con el fin de evaluar la variación de la distribución espacial de los humedales en su patrón de distribución y en los diferentes tipos vegetacionales que presentan. Esta información es fundamental para determinar si las medidas de recuperación de humedales propuesta por el titular son o no aplicables, por lo tanto, se reitera la necesidad de contar con la descripción mencionada.

RESPUESTA 33

Se acoge la observación y se aclara que como antecedente a la Línea de Base del Proyecto, en la Adenda N°2, Apéndice C0, fue presentado el documento “Caracterización de Vagas Alto Andinas”, preparado por Martín Quispe de Mitsu & Co. donde se caracterizan los hábitats de las vegas próximas al Área del Proyecto. Se hace ver que si bien las vegas de quebrada Piuquenes y río Cazadero se consideran en este documento, estas vegas mantendrán su uso actual, no serán intervenidas por las obras del Proyecto, y la compensación se realizará en otro sitio adquirido por el Titular, según se señala en las respuestas a las observaciones 88 y 95 de esta Adenda.

A continuación se presenta la caracterización particular de las vegas Piuquenes y Cazadero solicitada por esta observación y presentadas en el citado documento.

La vega de quebrada Piuquenes se ubica a 3.900 m s.n.m en su parte inicial (Oeste), en la intersección de las coordenadas geográficas E 409.665; N 6.834.708 hasta la fusión con la quebrada Las Breas. En esta zona se observa la presencia de vegas en forma intermitente debido a que los cauces de agua pasan de ser superficiales a subterráneos en forma alterna, a causa de las características permeables del terreno. Presenta una cobertura vegetal del 50%, en un suelo del tipo rocoso-arcilloso de pendiente aproximada de 5 grados.

La vega de río Cazadero se ubica a 3.965 m s.n.m en su parte más alta, específicamente en la intersección de las coordenadas geográficas E 408.619 N 6.833.617. En esta zona, la quebrada posee una pendiente pronunciada, aproximadamente de 17 grados de inclinación, la cual hace que la formación de vegas sea escasa, predominando en este sector un suelo pedregoso y árido. En aquellos lugares donde se visualizó presencia de vegas, ellas eran de características intermitentes, debido a que la presencia de caudales superficiales no es constante.

OBSERVACIÓN 34

6. Se solicita al Titular incluir en su línea de base los estudios en etapa de desarrollo por MITSU & Co., a fin de evaluar adecuadamente el impacto de su proyecto.

RESPUESTA 34

En la entrega de la Adenda N°2 se adjuntó en el Apéndice C7 el estudio realizado por MITSUI & CO., el cual presenta los resultados obtenidos en la Caracterización de Vegas Altoandinas.

Este estudio se desarrolló en el marco de precisar una de las medidas de compensación de mejoramiento y/o transplante de vegas, la cual se encuentra en el marco de una experiencia piloto para este tipo de medidas.

Cabe señalar que para la compensación de la pérdida de vegas en quebrada Larga, SCM El Morro ha adquirido un terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación. La superficie de conservación será en una superficie equivalente de 1,6 veces el área intervenida. Para mayores detalles ver respuesta a observaciones 88 y 95 de esta Adenda N°3.

OBSERVACIÓN 35

7. Se solicita al Titular presentar los antecedentes referidos a las condiciones hidrogeológicas de la zona de emplazamiento del relleno sanitario.

RESPUESTA 35

Tal como se indicó en el Apéndice G de la Adenda N°2 del EIA (PAS 93), en el área de emplazamiento del Relleno Sanitario las unidades hidrogeológicas capaces de constituir acuíferos son los rellenos sedimentarios, con espesores que varían entre 1 y 30 m y las Gravas de Atacama, que alcanza espesores de hasta 300 m; en este sector el basamento rocoso está moderadamente fracturado por lo que no es de esperar el desarrollo de acuíferos en él. Se han identificado aguas subterráneas en los abanicos aluviales y coluviales bajo los cauces de la quebrada Larga. Dada la ubicación del Relleno Sanitario sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada del Medio, no se prevé la existencia de acuíferos en el sector de su instalación.

OBSERVACIÓN 36

8. Se solicita al Titular presentar los puntos de línea base de calidad de aguas superficiales y subterránea asociados al sector de emplazamiento del relleno sanitario y sus obras relacionadas, la cual debe estar referida de manera representativa a las distintas instalaciones mineras como, depósito de relave, depósito de estériles, rajo minero, planta concentradora, concentraducto, y de todas aquellas áreas potencialmente generadoras de un evento contaminante.

RESPUESTA 36

Tanto en el EIA como en las Adendas N°1 y N°2 del Proyecto, se han presentado todos los datos de calidad de agua superficial y subterránea que se han registrado a la fecha en los puntos considerados como representativos del área de Proyecto.

En el área específica del Relleno Sanitario no se consideraron puntos de Línea de Base, ya que dada su ubicación, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada del Medio, no se prevé la existencia de acuíferos en el sector de su instalación.

OBSERVACIÓN 37

9. Se solicita al Titular presentar la información de la línea base de calidad de aguas asociada los puntos de monitoreo W2, W6 y QA24, ya que esta información solo se ha observado para los pozos BHG-1, BHG-7 y BHG-9.

RESPUESTA 37

Los datos de la Línea de Base de calidad de aguas asociada a los puntos de monitoreo W-2, W-6 y QA-24 fueron entregados en el Apéndice 5D-7 del EIA, en las Tablas 3 a 11, 13 a 15 y 17. Dicha información se entrega adjunta en la presente respuesta.

OBSERVACIÓN 38

10. El titular señala, en la ADENDA 2, que existe una baja conexión entre el acuífero de Quebrada Larga y el sistema acuífero ubicado aguas abajo de la misma quebrada. Al respecto, se solicita al Titular que justifique fundadamente dicha aseveración, ello a partir de un modelo hidrogeológico el cual haya sido construido con supuesto sólidos, sin extrapolaciones inadecuadas, con la información de entrada necesaria, y a escala local. Para los efectos de comprobar en el tiempo dicha aseveración, el titular durante toda la operación de su proyecto minero, deberá disponer de datos de terreno, sin ningún tipo de extrapolación, que validen ese nulo grado de interconexión acuífera. Así también, en caso que el titular logre justificar fundadamente ello, dado ese caso, se hace presente que, conforme a tal aseveración, no se espera que exista ningún tipo de alteración negativa en la calidad de las aguas subterráneas de la zona aguas abajo de la faena minera por efecto de la calidad de las aguas subterráneas presentes en el acuífero de la quebrada Larga.

RESPUESTA 38

En primer término resulta primordial aclarar que un modelo es una representación aproximada de un sistema real. En este caso particular dicha representación se realiza a partir de una descripción conceptual que se pueda hacer del sistema hidrogeológico en estudio. Por lo anterior, la descripción de un sistema no se hace a partir de un modelo, sino que dicho modelo se construye a partir de dicha caracterización.

Teniendo en cuenta lo anterior, como parte del estudio hidrogeológico realizado para la zona de Proyecto, el cual se entrega en el Apéndice H de la Adenda N°1, se ha concluido que la parte baja de la quebrada Larga corresponde a un sector de afloramientos rocosos, sin relleno sedimentario y, por tanto, donde no existe una napa subterránea propiamente tal. Por esta razón se plantea que la conexión entre el acuífero de quebrada Larga y el sistema de aguas subterráneas aguas abajo (fuera de quebrada Larga) sería prácticamente nula o que si se produjera 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, la geología del sector y los estudio geofísicos realizados.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto considera la construcción de un Muro Cortafugas ubicado aguas abajo del depósito de relaves, el que permitirá contener cualquier agua de contacto que pueda producirse al interior del Área Mina-Planta. Este sistema de contención se complementa con un plan de monitoreo en pozos ubicados inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, en el cual se controlará que la calidad de las aguas subterráneas no sean afectadas por las actividades mineras.

OBSERVACIÓN 39

11. Dado que las condiciones de recarga de la subcuenca asociada a la quebrada Larga corresponden a aportes principalmente nivales, se estima inadecuado que el Titular presente sólo información referencial y no de conocimiento real del comportamiento de la dinámica nival del sector donde se emplazará la faena minera, considerando al respecto que, el balance hídrico de esta subcuenca depende directamente de este componente. Sobre ello, se solicita al titular que presente durante ésta etapa de evaluación, antecedentes de línea base suficientes, que permitan, por un lado, definir adecuadamente el balance hídrico de la subcuenca, así como también, establecer un adecuado plan de monitoreo que permita definir las obras, medidas y acciones que correspondan para controlar sin riesgos situaciones con eventos de nieve, en condiciones normales y de eventos extremos.

RESPUESTA 39

Tal como se respondió en la observación 524 de la Adenda N°2, en el desarrollo del modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda N°1), debido a la poca extensión temporal de la información de precipitación nival en la zona de Proyecto y a la baja representatividad de los datos debido a su carácter de puntual, se utilizó información de tipo regional, cuya extensión y representatividad, permite llevar a cabo un proceso de calibración adecuado para el modelo.

En el modelo integrado de GCF, para el análisis de precipitaciones se usó información mensual de 30 estaciones ubicadas entre las cuencas de los ríos Copiapó y Elqui, de un total de 49, que tienen 20 o más años de información. El objetivo fue definir series de precipitación confiables en la zona de interés a partir de un análisis regional de esta variable hidrometeorológica. Con este criterio no se consideró la estación nivométrica en Campamento El Morro por disponer de datos discontinuos sólo desde el año 2002.

OBSERVACIÓN 40

13. Sobre el estudio hidrológico asociado al área de influencia del proyecto, se solicita al titular efectuar este análisis tomando en consideraciones la intensidad de precipitaciones y la dinámica propia del sector local de estudio, es por ello que se

requiere que dicho estudio no sea planteado en base extrapolaciones sino que a información local que permita concluir sobre el comportamiento hidrológico real del sector.

RESPUESTA 40

Tal como se respondió en la observación 524 de la Adenda N°2, en el desarrollo del modelo de GCF (Apéndice H de la Adenda N°1), debido a la poca extensión temporal de la información de precipitación nival en la zona de Proyecto y a la baja representatividad de los datos debido a su carácter de puntual, se utilizó información de tipo regional, cuya extensión y representatividad, permite llevar a cabo un proceso de calibración adecuado para el modelo.

En el modelo integrado de GCF, para el análisis de precipitaciones se usó información mensual de 30 estaciones ubicadas entre las cuencas de los ríos Copiapó y Elqui, de un total de 49, que tienen 20 o más años de información. El objetivo fue definir series de precipitación confiables en la zona de interés a partir de un análisis regional de esta variable hidrometeorológica. Con este criterio no se consideró la estación nivométrica en Campamento El Morro por disponer de datos discontinuos sólo desde el año 2002.

OBSERVACIÓN 41

14. En relación a lo indicado en la FIGURA 4.2 del Apéndice F2 de la ADENDA 2, el titular señala que los caudales medios mensuales ilustrados en esa gráfica corresponde la mayor parte del tiempo (1976-2008) a caudales relativamente bajos. Al respecto, se hace presente que, sobre los datos ahí ilustrados, no se comparte con el titular que dichos valores sean bajos, por el contrario, se estima que son caudales importantes, y por lo tanto, tienen asociados una alta sensibilidad en términos de una eventual alteración en la calidad de las aguas superficiales que escurren por dicho cauce por efecto de la operación y emplazamiento del proyecto.

RESPUESTA 41

Respecto a los caudales que se muestran en la Figura 4.2 del Apéndice F2 de la Adenda N°2, se indicó que éstos eran relativamente bajos, pero en relación a los caudales muy elevados que se dan eventualmente en la cuenca del río Conay. Respecto a la observación de la afección de los caudales por efectos del Proyecto, al comparar la Figura 4.2 y la 4.3 del mencionado Apéndice (las cuales se adjuntan en la presente respuesta), se observa que prácticamente no hay diferencias entre ambos casos, lo que muestra que en el río Conay a la altura de Valeriano, los efectos del Proyecto en términos de caudales no serían considerables (lo que tiene directa relación con el aporte menor de la quebrada Larga al río Conay, versus el aporte del río Cazadero).

OBSERVACIÓN 42

15. En relación a la línea base de calidad de los recursos hídricos asociados al área de influencia del proyecto, se solicita al titular que, durante esta etapa de evaluación, presente una línea base representativa de los puntos de control que permitirán monitorear el efecto del proyecto sobre las condiciones naturales de calidad de agua de estos puntos. De esta forma, el titular deberá iniciar su proceso de monitoreo, de todas las variables relacionadas directa o indirectamente a los recursos hídricos del sector, una vez comience el día 1 de la etapa de construcción del proyecto.

RESPUESTA 42

Tanto en el EIA como en las Adendas del Proyecto, se han presentado todos los datos de calidad de agua superficial y subterránea que se han registrado a la fecha como parte de la Línea de Base. El registro de dichos datos efectivamente se continuará en el mismo instante en que comience la etapa de construcción y se extenderá durante la Etapa de Operación y Cierre del Proyecto.

En las Tablas 1 y 2 adjuntas se muestran el número de datos de calidad de agua disponibles tanto a nivel superficial como subterráneo, en la línea base del Proyecto.

OBSERVACIÓN 43

16. En relación al porcentaje de infiltración hacia el sustrato superficial que compone el fondo de la quebrada asociada a la Quebrada Larga, el que según un estudio de Knight Piesold sería del orden entre un 5% y un 20% de los recursos precipitados, se solicita al titular presentar de manera clara y precisa los supuestos considerados para la obtención de dichos resultados, así como la correspondiente análisis y modelos locales que lo sustenten.

Sobre el mismo punto anterior, no se considera aceptable que el titular proponga que estos valores deberán ser validados a partir de nuevos antecedentes y estudios hidrogeológicos que se realicen en el futuro, por lo que se solicita al titular presente durante esta etapa de evaluación la documentación y justificación técnica referida a esta materia. Al respecto, se solicita ello sin perjuicio de las correspondientes calibraciones que el titular deberá realizar para los efectos de ajustar o precisar los resultados requeridos.

RESPUESTA 43

Al igual que en la observación 38 de la presente Adenda N°3, es necesario aclarar que los modelos numéricos son alimentados a partir de la definición conceptual de los sistemas que se están modelando, en términos de la hidrología y/o la hidrogeología. De esta manera, la definición de las tasas de recarga para los sistemas estudiados alimentan

a la conformación de un modelo, y dichos valores pueden ser calibrados y validados (dentro de rangos esperables de variación, de acuerdo a la definición conceptual).

Los valores antes señalados se apoyan en los estudios hidrológicos e hidrogeológicos incorporados tanto en el EIA original, como en las posteriores Adendas. En cada uno de estos estudios se utilizaron diversas metodologías de balance hídrico, para llegar a los valores de recarga que finalmente se utilizan en los análisis hidrogeológicos, los que oscilan (según la escala de trabajo) entre un 5% y 20% de la precipitación, aproximadamente.

OBSERVACIÓN 44

17. El titular señala en el cuadro 4.3 del Apéndice F2 de la ADENDA 2 una distribución de caudales eventuales adicionales de tipo mensual asociada al denominado punto de control RC-17. Al respecto, se solicita al titular justificar fundadamente el análisis que utilizó para la obtención de dichos resultados.

RESPUESTA 44

Los resultados del Cuadro 4.3 del Apéndice F2 de la Adenda N°2 fueron obtenidos de la aplicación del Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, SIT N°156 (DGA, 2008).

OBSERVACIÓN 45

18. Para el estudio de pluma de dispersión en el efluente de la planta desalinizadora, referida a la necesidad de desarrollar estudios más completos de la pluma de dispersión, es necesario indicar que, el comportamiento de esta no corresponde al comportamiento normal de una pluma de dispersión, sino que más bien a un flujo dominado por gravedad en el cual se espera que el movimiento de la pluma esté asociado a la batimetría y las corrientes de fondo, por lo que no sería aplicable la utilización directa de los datos de correntimetría obtenidos de las capas superficiales o intermedias, debiendo realizarse un estudio del movimiento del agua de descarga en las capas más profundas de la zona de instalación del ducto. Los estudios de deriva superficial, realizados con rodamina u otras metodologías, pueden no representar el comportamiento del efluente, debido a que dichos estudios privilegian la deriva superficial en el punto de ubicación del punto de descarga.

RESPUESTA 45

El comportamiento de la pluma de dispersión del efluente salino corresponde al expresado por el programa Visual Plumes (recomendado por la agencia para la protección del medioambiente de Estados Unidos, USEPA), variante UM3, para simular

descargas sumergidas mediante emisarios subacuáticos provistos de una o múltiples troneras (cuatro en este caso).

En ese sentido no cabe afirmar que su comportamiento "no corresponde al comportamiento normal de una pluma de dispersión", puesto que representa las salidas del modelo diseñado para tales efectos, según se indicó.

Por otra parte, cabe señalar que para la modelación se utilizaron, como datos de entrada del modelo:

- i) Velocidades de corrientes medias y máximas, de superficie y de fondo, en condiciones de invierno y de verano;
- ii) Un coeficiente de difusión conservador, propio de zonas de mediana turbulencia.

Se debe considerar que el área de estudio y la zona de descarga, como lo muestran los estudios oceanográficos, corresponden a una zona de mezcla y turbulencias importantes, lo cual, sumado a la existencia de cuatro difusores en el Emisario y a la abrupta topografía submarina del lugar, aumentarán la difusión del efluente de un modo mayor al que arroja el modelo. Sin embargo, dado el compromiso estipulado en la Adenda N°2 respecto de la inclusión de estudios con rodamina, esta se llevará a cabo sin perjuicio de los adicionales monitoreos indicados para la evaluación de esta variable.

OBSERVACIÓN 46

19. Respecto de los resultados entregados en respuesta N° 156, Cuadro 1, se observan algunos errores, como por ejemplo: el grupo Nematoda presenta valores en estaciones E1 y E2 sin entregarse la sumatoria de estos registros y, el total presentado para este grupo (17863,3 indiv/m²) no corresponde con la sumatoria de los valores (17249,61 indiv/m²) para este grupo; la Clase Adenophorea, el total de individuos (17863,3 indiv/m²) no corresponde a la sumatoria total (12266,61 indiv/m²); el total de individuos del crustáceo Laniopsis sp. (253,00 indiv/m²), no corresponde a la sumatoria de los valores registrados (2530,0 indiv/m²); el total de individuos del cefalocordado Branchiostoma sp. (230 indiv/m²) no corresponde a la sumatoria de los registros presentados (115 indiv/m²). Al respecto, dado que estos registros servirán de comparación con los futuros monitoreos de seguimiento, es necesaria la revisión y corrección de los valores presentados.

RESPUESTA 46

Todas las sumatorias presentadas en el Cuadro 1 aludido (Abundancia de macroinfauna de fondos blandos, Verano Tardío) están correctas.

1. La sumatoria para el grupo Adenophora (Nematoda) es correcta y el número total de individuos es 17.863,33, tal como se señala ($4.638,33 + 345 + 5.520 + 613,33 + 4.715 + 2.031,67$).

2. En el caso del crustáceo Laniropsis sp. la abundancia total de individuos corresponde a la cantidad señalada: 2.530 individuos ($1.150 + 1.303,33 + 633,37$).

3. En el caso del Cefalocordado Braquiostoma, nuevamente la suma está correcta ($115 + 115$).

De todas formas se entrega nuevamente el cuadro para despejar cualquier duda al respecto.

Cuadro1

Listado de Taxa y Abundancias (Individuos/m², Promedio, X, y Desviación Estándar, DS) de Macroinfauna de Fondos Blandos del Submareal del Área de Estudio. a) Verano Tardío. b) Invierno. 2009.

Transectos Submareales / Abundancia (Individuos/m ²)														
Grupo/Especie	SFB-1 (E1)		SFB-2 (E2)		SFB-3 (E3)		SFB-4 (E4)		SFB-5 (E5)		SFB-6 (E6)		Total	%
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS		
Polychaeta													20623,28	26,66
Hesionidae	306,67	132,79	1035,00	460,00	498,33	175,67	306,67	351,33	345,00	115,00	268,33	369,67	2760,00	3,57
Syllidae	191,67	239,39			421,67	403,87	76,67	132,79	306,67	239,39	76,67	132,79	1073,3	1,39
Aglaophamus sp.			153,33	66,40	38,33	66,40							191,7	0,25
Hemipodus sp.	76,67	66,40	38,33	66,40	306,67	289,41			38,33	66,40	76,67	66,4	536,7	0,69
Pisione sp.	690,00	398,37	0,00	0,00	0,00	0,00	3603,33	2312,42	843,33	673,84	1073,33	893,26	6210,0	8,03
Pareurythoe chilensis	3718,33	3021,53	268,33	464,77	421,67	543,47	728,33	403,87	2606,67	1456,16	920,00	941,32	8663,3	11,20
Arabellidae					38,33	66,40							38,3	0,05
Orbiinidae			230,00	199,19	76,67	132,79							306,7	0,40
Terebellidae					460,00	796,74							460,0	0,59
Capitellidae					153,33	265,58							153,3	0,20
Paraonidae					230,00	398,37							230,0	0,30
Nemertea													345,0	0,45
Hoploneurtini			76,67	66,40	115,00	115,00			76,67	132,79	76,67	66,4	345,0	0,45
Oligochaeta													2798,3	3,62
Tubificae	306,67	531,16											306,7	0,40
Oligochaeta					2491,67	1405,32							2491,7	3,22

Transectos Submareales / Abundancia (Individuos/m ²)														
Grupo/Especie	SFB-1 (E1)		SFB-2 (E2)		SFB-3 (E3)		SFB-4 (E4)		SFB-5 (E5)		SFB-6 (E6)		Total	%
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS		
Nematoda													17863,3	23,09
Adenophorea	4638,33	2045,36	345,00	597,56	5520,00	1658,55	613,33	1062,32	4715,00	5485,16	2031,67	567,28	17863,3	23,09
Mollusca													3565,0	4,61
Turritella cingulata					3220,00	1900,11							3220,0	4,16
Rissoina sp.					76,67	132,79							76,7	0,10
Cilara secalina			38,33	66,4									38,3	0,05
Nassarius gayi							76,67	132,79					76,7	0,10
Chitonidae							153,33	265,58					153,3	0,20
Crustacea													31931,7	41,28
Sphaeromatidae							6171,67	4577,42	5366,67	2551,69	1418,33	1586,56	12956,7	16,75
Laniropsis sp.							1150,00	754,11	1303,33	633,37	76,67	132,79	2530,0	3,27
Rutidermatidae					268,33	369,67							268,3	0,35
Phoxocephalidae	498,33	590,13	536,67	478,78	766,67	1134,56			115,00	115,00	153,33	265,58	2070,0	2,68
Gammaroida	575,00	718,17			460,00	796,74	4600,00	3350,82	1916,67	239,39	4025,00	2847,27	11576,7	14,97
Gammaroida 2					1111,67	1292,58							1111,7	1,44
Gammaroida 3					805	1394,30			575,00	718,17			1380,0	1,78
Cancer setosus							38,33	66,4					38,3	0,05
Cephalochordata													230,0	0,30
Branchiostoma	115,00	199,19	115,00	199,19									230,0	0,30
Total													77356,7	100,0

OBSERVACIÓN 47

20. Respecto a la respuesta entregada en observación N°157, el titular señala que “el uso de corer de 0,1 m² para el muestreo de fondos blandos submareales es solo una convención sin mayor sustento teórico que asegure representatividad en los muestreos del sistema en particular evaluado”. Al respecto, se aclara nuevamente al titular que, dicha Guía metodológica es utilizada como referencia para esta Subsecretaria, especialmente por el área de muestreo considerada, ahora bien, si el Titular posee fundamentos teóricos que justifiquen el uso de un corer que considera una menor área de muestreo, deberá incorporar dicha información.

Además, el titular señala que los estudios de bentos son meramente descriptivos, otorgándole por tanto una importancia menor al estudio y análisis de las comunidades bentónicas. Al respecto, se debe indicar que estos resultados son de importancia para esta Subsecretaria, ya que es el único parámetro biológico a través del cual es posible determinar el grado de deterioro por posibles alteraciones en el área, razón por la cual, se requiere que el Titular se comprometa con establecer la mayor rigurosidad tanto en la toma de muestras como en el análisis de laboratorio e interpretación de los resultados de estas comunidades biológicas.

RESPUESTA 47

En relación al uso de una draga versus el uso del *corer* y su menor superficie de muestreo (de 0,1 m² a 0,01 m²), para las comunidades bentónicas de infauna, si bien es cierto que disminuye la representación de organismos de mayor tamaño y/o menos frecuentes (macrofauna como jaibas, caracoles grandes, por ejemplo), al estar su uso combinado con un tamiz de apertura de malla menor (de 1 mm a 0,5 mm), la representación de especies de menor tamaño (meiofauna) presentes en el lugar, tanto en el registro de especies como en los de densidad, es mejor; cosa que permite describir de modo más apropiado los ensambles comunitarios que caracterizan el estado de los sedimentos y su calidad, de acuerdo al modelo de enriquecimiento orgánico de Pearson & Rosenberg (1978). Como argumento complementario, en el análisis de infauna realizado, en el Estudio FIP 2003-20 "Evaluación de las metodologías y variables consideradas en la Resolución SUBPESCA N° 404/03 y propuesta de cambio", se establece que el uso de draga aumenta la dispersión entre réplicas de una misma estación de muestreo, a diferencia del *corer*, que la disminuye; mitigándose de este modo una distorsión de los datos y de la representación del ensamble comunitario, producto del artefacto de muestreo.

En cuanto al carácter descriptivo del estudio de infauna, no ha sido la intención del consultor establecer una menor importancia de éste para la aproximación e interpretación del estado del medio marino y debe considerarse como una expresión más bien descontextualizada.

Finalmente, tanto la toma de muestras como los análisis de las mismas en el laboratorio y el posterior tratamiento e interpretación de la data obtenida se han realizado y realizarán con toda la rigurosidad metodológica que ameritan.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

VI. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO.

OBSERVACIÓN 48

1. En relación a la operación del rajo minero, se solicita al titular presentar un análisis, que incluya las modelaciones, representaciones gráficas, explicando en detalle y de manera clara los resultados y conclusiones obtenidas, respecto del proceso de drenaje minero que contempla el proyecto, evaluando fundadamente, cómo dicho proceso afectará al sistema hídrico existente en el área de emplazamiento de proyecto minero.

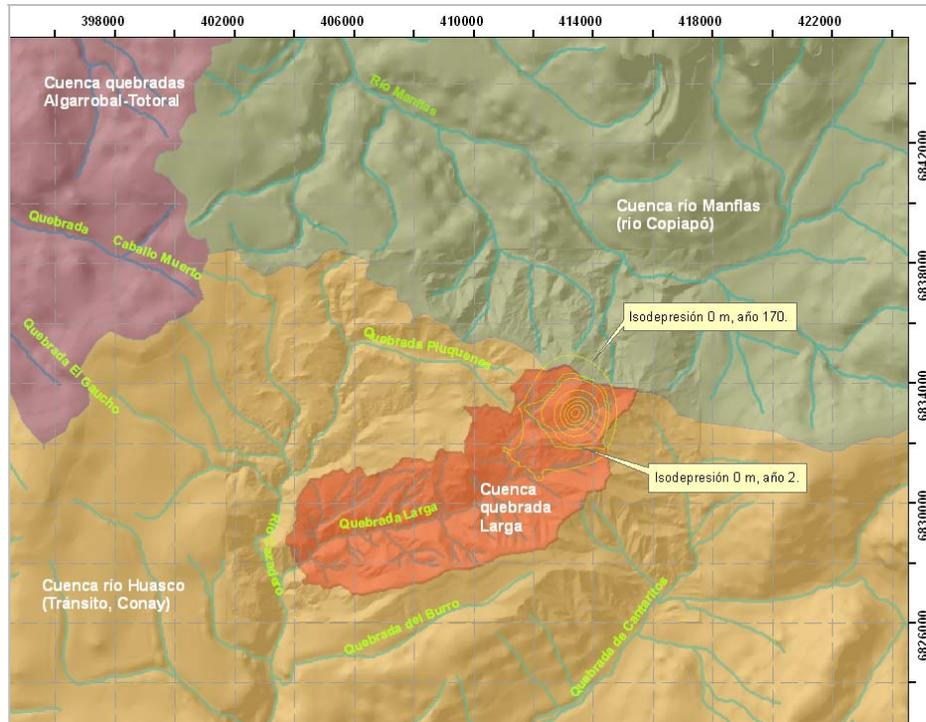
RESPUESTA 48

En el Apéndice H de la Adenda N°1, Modelo Integrado Quebrada Larga, se entrega una modelación hidrogeológica de la quebrada Larga, lo que incluye la operación del rajo minero y sus efectos en el entorno directo de éste.

De acuerdo a los resultados entregados por dicha modelación, el efecto del cono que se genera por la excavación del rajo, es el que se muestra en la Ilustración 1. En ella se puede constatar que entre el año 2 y el año 170, la curva de isodepresión 0 m, tiene un avance limitado que apenas supera la divisoria de cuenca superficial entre la cuenca quebrada Larga y la del río Manflas. Por consiguiente, el efecto del rajo es local. Lo anterior se debe a que los medios existentes en la cuencas que limitan con la divisoria de quebrada Larga, son predominantemente rocosos, lo que determina permeabilidades bajas, limitando la propagación del cono y por consiguiente, los efectos de éste sobre las napas de cuencas cercanas.

Ilustración 1

Propagación del cono de depresiones en torno al rajo

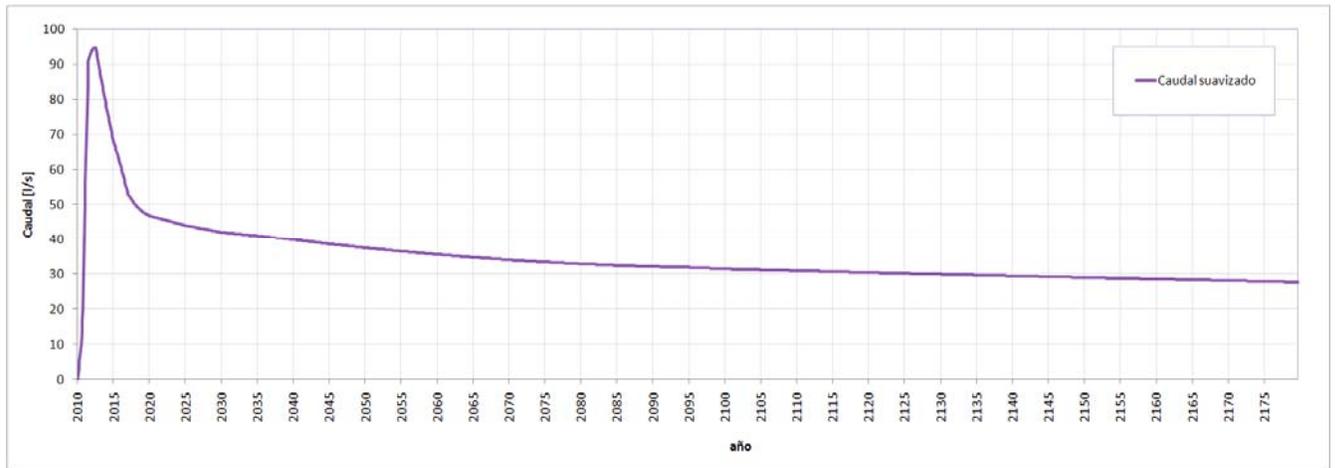


Además, resulta importante aclarar, respecto a los impactos de la construcción del rajo en la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, que se indican en el Apéndice H de la Adenda N°1:

- En la página 41 del informe del modelo de escorrentía superficial, se indica que el área asociada a la construcción del rajo implicaría una disminución de 6,4 l/s en promedio en la escorrentía superficial de la cuenca (al construirse el rajo, no habrá escorrentía en dicho sector, lo que en proporción al área, implica la disminución del caudal indicado).
- En la página 42 del modelo de flujo subterráneo, se indica que la construcción del rajo producirá un flujo subterráneo asociado al almacenamiento en los medios saturados en torno al rajo. Se estimó que el máximo caudal de drenaje asociado a la construcción del rajo será de 95 l/s, el que se produce alrededor del tercer año de operación (como se observa en la Ilustración 2). Mientras que en los 170 años simulados, hacia al rajo drenarían 34,7 l/s en promedio.
- De esta manera, si se consideran, a nivel promedio, los impactos a nivel superficial (6,4 l/s) y los impactos a nivel subterráneo (34,7 l/s), se tendría un caudal total de disminución de 41 l/s en promedio.

- En todo caso es importante recalcar que el caudal de impacto subterráneo (34,7 l/s) se asocia principalmente a consumo de almacenamiento del agua subterránea acumulada en torno al rajo y que por lo tanto, en condiciones naturales sin proyecto, no accede hacia la superficie y por lo tanto no reporta hacia la cuenca de Quebrada Larga, y en general hacia el sistema del río Huasco.

Ilustración 2
Caudal captado por el rajo a través del tiempo



OBSERVACIÓN 49

2. Página 232- 1240, Adenda N° 2: Sobre la afectación de la actividad criancera, medio biótico componente humano, y la afectación del recurso hídrico, en el área de instalación de Botadero y Tranque de relaves espesados se solicita al Titular presentar y/o evaluar las alternativas técnicas y económicas de la reubicación de estas instalaciones fuera de la Quebrada Larga u otras que impliquen impacto sobre las vegas.

RESPUESTA 49

Con respecto a la ubicación del Depósito de Relaves del Proyecto El Morro, se presenta un análisis de alternativas de localización en apéndice de la presente Adenda N°3 (Véase Apéndice E, Análisis de Alternativas de Ubicación de Depósito de Relaves, en la presente Adenda N°3 del EIA Proyecto El Morro.).

El Proyecto se localizará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Alto del Carmen. El Proyecto El Morro consiste en la producción de concentrado de cobre mediante el proceso de molienda y flotación del mineral extraído desde el yacimiento La

Fortuna. Sobre la base de la información geológica, se ha determinado que las reservas a explotar comprenden unos 450 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de 0,58 % de cobre y la presencia de otros metales trazas, como oro y plata. La vida útil de la explotación del yacimiento, a un ritmo de 90.000 tpd, se estima en catorce años.

Las alternativas del Depósito de Relaves analizadas se basan en el emplazamiento del Rajo y Depósito de Estéril del Proyecto, los cuales están fundamentalmente determinados por la ubicación del yacimiento minero La Fortuna, las condiciones geográficas del área y los aspectos ambientales de cada uno de los componentes del Proyecto.

Las alternativas analizadas corresponden a:

- Alternativa 1: Pircas Blancas.
- Alternativa 2: El Negro.
- Alternativa 3: Quebrada Lagunillas.
- Alternativa 4: Quebrada Larga – Quebrada del Medio.
- Alternativa 5: Quebrada Larga.

El estudio de las primeras cuatro alternativas de ubicación forman parte del “Estudio Conceptual Ubicación de Sitios de Depósitos de Relaves”, Informe 2, Revisión D, Septiembre de 2005, realizado por MN Ingenieros Ltda.

El Estudio describe cada uno de los sitios alternativos del Depósito de Relaves, para luego abordarlos comparativamente. Concluye en lo siguiente:

- Fueron consideradas cinco alternativas para la ubicación del Depósito de Relaves, a saber, Pircas Blancas, El Negro, quebrada Lagunillas, quebrada Larga/quebrada del Medio y quebrada Larga. Se concluye que la alternativa de ubicación del Depósito de Relaves en quebrada Larga, aguas abajo del Depósito de Estéril, y aguas arriba de la confluencia de quebrada Larga con el río Cazadero, es la alternativa más adecuada desde el punto de vista técnico-ambiental.
- Esta alternativa permite que todas las obras mineras se concentren dentro de *una única cuenca*, reducida en superficie (hoya aportante de 43 km²). Esto implica ventajas tanto técnicas como económicas en el manejo de las aguas y control ambiental de las operaciones. El gasto energético en la impulsión del relave es menor ya que va a favor de la pendiente y la distancia que se debe recorrer es comparativamente menor a la de las otras alternativas.

- Dadas las características geológicas de quebrada Larga, el punto de ubicación del muro del Depósito de Relave permite que este sea pequeño, la salida de cuenca es angosta y encajonada lo que genera un depósito de menor superficie y determina un punto de control ambiental global de la cuenca, tanto desde el punto de vista hidrológico como hidrogeológico, permitiendo implementar medidas de control y vigilancia de la calidad de de aguas superficiales y subterráneas.

En cuanto al Depósito de Estéril del Proyecto, tal como se dijo, está determinado por la ubicación del Rajo del yacimiento minero La Fortuna y las condiciones geográficas del área.

OBSERVACIÓN 50

3. En relación al caudal o volumen de agua que será interceptada con motivo del emplazamiento de las diversas obras de la faena minera, entiéndase, depósito de relave, depósito de estériles, rajo minero, planta concentradora y todas las instalaciones relacionadas, asociadas a la quebrada Larga, se solicita al titular presente un detalle debidamente respaldado sobre el caudal y el volumen, por el tiempo en que permanecerán emplazadas estas obras, que dejarán de incorporarse al respectivo sistema hídrico presente en el sector, referido tanto a aguas superficiales como a aguas subterráneas.

RESPUESTA 50

Lo solicitado fue incluido en el modelo hidrogeológico realizado por GCF (2009), cuyo informe, en el que se entrega en detalle el proceso de construcción del modelo y sus resultados, fue proporcionado en el Apéndice H de la Adenda N°1.

OBSERVACIÓN 51

4. Se solicita al titular definir cuales serán los sitios con valor patrimonial (arqueológico, histórico y etnográfico) que serán impactados por las obras del proyecto, ya que se establece la intervención potencial de 20 sitios con valor patrimonial. De acuerdo a lo señalado, se requiere un microruteo con la finalidad de determinar la distancia de los sitios detectados en el área de influencia indirecta a las obras planificadas para este proyecto. De no ser esto factible, los sitios arqueológicos para los cuales no hay claridad de si van a ser afectados, deberán ser dejados: a) como áreas de exclusión del proyecto, o b) como sitios a ser impactados, implementando las medidas de caracterización indicada en el punto siguiente, y planteando medidas de

mitigación y compensación para ellos. Las primeras se implementarán si los sitios finalmente nos son impactados, y las segundas, sólo si lo son.

RESPUESTA 51

Tal como lo solicita la autoridad, se está llevando a cabo desde adelante un microruteo de todos los sectores donde se proyectan obras del Proyecto. Para todas ellas ya se realizó la prospección correspondiente a la Línea de Base Arqueológica. Este microruteo, tiene por finalidad determinar de manera más precisa los sitios que puedan ser impactados por tales obras. Al mismo tiempo, con este microruteo se intenta adecuar las obras lineales del Proyecto a la presencia de sitios arqueológicos, intentando evitar el paso de las primeras por sobre los segundos, para minimizar la mayor cantidad posible los sitios a ser impactados.

El microruteo ha considerado las siguientes actividades:

- Se ha completado en el área de Planta Desalinizadora y en sitios identificados en el EIA para quebrada Larga.
- En la presente Adenda N°3 (Apéndice G) se entrega el informe de microruteo efectuado desde el 24 septiembre al 03 de octubre de 2010. Se ha evaluado la zona del Depósito de Relaves, Campamento y Planta de Tratamiento de Aguas y entorno, obras ubicadas en el Área Mina-Planta.
- Entre el 21 de octubre al 05 de noviembre de 2010, se realizó una campaña de terreno que comprendió las zonas de emplazamiento de las obras lineales en los sectores de quebrada Algarrobal y Totoral, en particular este microruteo comprendió el camino de acceso por quebrada Algarrobal y la tubería de agua desalinizada por Totoral. El informe asociado a este microruteo se encuentra en elaboración y será presentado oportunamente al CMN.
- Además, se realizarán el microruteo de las demás obras, tales como concentrado y línea eléctrica una vez defina la ingeniería de detalle.

Cada una de estas actividades se dará por finalizada una vez que se hayan entregado los informes respectivos al CMN, en forma oportuna.

Luego del microruteo se continuará con los siguientes pasos del programa de trabajo correspondiente al Plan de Manejo Integral presentado en el primer punto de la respuesta a la Observación 29 de la presente Adenda N°3. Además, en el tercer punto en que se

responde a esa misma observación, se incluye las tablas que contienen el proceso de caracterización actual de los sitios.

Con la finalidad de realizar las prospecciones subsuperficiales (sondeos) de los sitios a ser impactados, el arqueólogo Carlos Carrasco, con patrocinio de El Morro SCM, presentó al CMN, con fecha 14 de septiembre de 2010, una solicitud de “Permiso caracterización superficial y subsuperficial de sitios con Impacto directo por construcción de obras proyecto El Morro”, con la finalidad de hacer los sondeos respectivos, de aquellos sitios que no fueron considerados en el Permiso N° 2341/09 del 20 de mayo del año 2009.

El permiso de sondeos fue otorgado por el CMN con fecha 28.10.10, según Ord. N° 5391/10. Actualmente, se encuentra en ejecución la primera campaña de sondeos, la cual se realizará desde el 18.11.10 al 02.12.10. El informe de esta campaña de sondeos será entregado al CMN oportunamente.

Finalmente, cabe mencionar que no se ejecutará ninguna obra del Proyecto sin haberse realizado la caracterización definitiva, y contar con las medidas de mitigación y/o compensación, debidamente evaluadas por el CMN.

OBSERVACIÓN 52

5. Se solicita aclarar si las modificaciones a las obras del proyecto informadas en la Adenda 2, cuentan con la evaluación arqueológica necesaria. De no ser así, estas modificaciones o cualquier otra deberán ser inspeccionadas arqueológicamente. De detectarse nuevos sitios arqueológicos, se solicita al Titular realizar una caracterización de éstos, en el caso de que se vean impactados y proponer medidas de mitigación y/o compensación según corresponda.

RESPUESTA 52

Las modificaciones a las obras del Proyecto informadas en la Adenda N°1, no demandan evaluación arqueológica adicional, tal como se aprecia a continuación.

Con respecto al uso del camino Chancoquín – La Totorá, el titular del Proyecto ha definido no utilizar este camino durante la Etapa de Construcción, todo el tránsito vehicular del Proyecto se realizará por el camino de acceso por quebrada Algarrobal. Por lo tanto, se prescinde del uso de un acceso temporal, para remitirse exclusivamente a uno acceso ya prospectado.

En segundo lugar, se relocalizaron los Espesadores de Relaves, en el mismo sector del Área Mina-Planta, quedando comprendidos al interior de la zona de las obras mineras, que es circundada por los Canales Perimetrales de Aguas Contactadas. El área fue prospectada en la Línea de Base y, adicionalmente, contrastada como resultado de sitios identificados por la arqueóloga Gloria Cabello en octubre de 2010, tal como consta en respuesta a la Observación 29 de la presente Adenda.

En tercer lugar, se realizó una modificación en el emplazamiento de la Tubería de Descarga de Salmuera proveniente de la Planta Desalinizadora, ubicada en el sector de Totoral. La modificación de la tubería corresponde al sector profundo de descarga, para alejarla de las Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERBs) existentes en la zona, lo que no altera la prospección arqueológica realizada.

Finalmente, como consecuencia de la optimización anterior, se recalculó la zona de protección litoral, reduciéndose ésta de 156 m según la ubicación de las obras de succión y descarga presentada en el EIA a solo 99 m, lo que tampoco afecta la prospección arqueológica realizada.

OBSERVACIÓN 53

6. Si bien se acoge favorablemente la propuesta del titular para minimizar alguno de los impactos al valor paisajístico y turístico generados por el proyecto, la intervención del proyecto en áreas como el Borde Costero de la ruta Costera Caldera-Huasco y de áreas como las de quebrada Algarrobal y Totoral (Parte del Desierto Florido) —que son parte de corredores turísticos reconocidos, y que de acuerdo a los antecedentes hasta ahora expuestos en el proyecto, generaría impactos significativos (durante la construcción y Operación) con efectos reconocidos sobre el valor paisajístico y valor turístico del área— existen antecedentes sobre otras zonas con valor turístico y/o paisajístico sobre las cuales debe determinar el nivel de impacto y las propuestas de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

RESPUESTA 53

1. Antecedentes

En el área de emplazamiento del Proyecto El Morro se reconocen seis (6) grandes unidades de paisaje que se diferencian por una serie de atributos paisajísticos. Las cuatro primeras se desarrollan en el Área Totoral, que involucra unidades de costa, terrazas en baja montaña, Área Quebrada Totoral y el llano de la depresión central. La segunda gran unidad se desarrolla en el Área Quebrada Algarrobal, considerando la sección inferior, media y

superior de la quebrada. Finalmente, la tercera unidad corresponde al Área Mina-Planta conformada por valles estrechos y sinuosos.

El Proyecto El Morro, en la Línea de Base del EIA y en sus Adendas N°1 y N°2, reconoce el valor paisajístico de cada una de estas unidades, señalando que la calidad visual o el valor estético del área Totoral corresponde destaca en la unidad la costera y a las subunidades Bahía y Caleta Totoral en la costa y Los Perales – Totoral en la quebrada Totoral, esta última por constituir una singularidad dentro de un paisaje dominado por los rasgos áridos, asimismo reconoce que la calidad visual se incrementa a medida que se asciende desde los paisajes existentes en la sección inferior de la quebrada Algarrobal, en las cercanías con la ruta 5, hasta aquellos paisajes existentes en los sectores altoandinos de El Morro y Cantaritos.

Por otra parte, las obras o actividades del Proyecto que tienen incidencia en la calidad visual del paisaje del área de emplazamiento corresponden a la Planta Desalinizadora de Agua de Mar en la subunidad de la Costa Totoral, la Planta de Filtros en la unidad de quebrada Algarrobal (ruta 5) y el desarrollo del Rajo y Depósitos de Estériles y de Relaves en el Área Mina-Planta. Asimismo, se destaca el trazado de los caminos de servicio de la Tubería de Agua Desalinizada y del Concentraducto y el trazado de la postación de la Línea de Transmisión Eléctrica.

En este sentido, el Proyecto El Morro, en el Capítulo 7.0 del EIA, en la Adenda N°1 del EIA¹ y en la Adenda N°2 del EIA², indica, en acuerdo con el Programa Periódico de Seguimiento al Impacto Paisajístico, las siguientes medidas de mitigación:

1.1 Medidas de Mitigación

Área Totoral

- La Planta Desalinizadora no será visible desde los principales sitios de observación localizados a lo largo de la ruta Costera. Sin perjuicio de ello, se ha propuesto la intervención de las obras, respecto de los colores y tonalidades de su superficie externa, privilegiando las características cromáticas del entorno (tonalidades grises y cafés). (Adenda N°1).
- Desde el punto de vista arquitectónico y el diseño de ingeniería de las instalaciones de la Planta Desalinizadora, el estado del arte de los procesos que allí se realizan establece

¹ Véase respuesta a la observación 577 de la Adenda N°1 del EIA Proyecto El Morro.

² Véase respuesta a la observación 110 de la Adenda N°2 del EIA Proyecto El Morro.

ciertas condiciones de diseño arquitectónico que privilegian dichos procesos. Sin perjuicio de ello, se buscará adecuar el diseño arquitectónico a las características del entorno, estudiando la posibilidad que las pendientes de las techumbres y los ángulos de diseño se adecuen a las pendientes presentadas por la topografía circundante, que constituye el elemento dominante del ámbito paisajístico. (Adenda N°1).

Área Quebrada Algarrobal y Totoral

- La Tubería de Agua Desalinizada y el Concentraducto se emplazarán de forma enterrada, de manera de minimizar la intervención de la cuenca visual, ya que las únicas obras visibles corresponderán a las Estaciones de Bombeo y Estaciones Disipadoras respectivamente. Las mismas serán pintadas con colores acordes al paisaje local. (EIA, Capítulo 7.0).
- Desmantelamiento total de las instalaciones provisionales de faena y desarrollo de labores de reconstitución paisajística posterior al retiro de ellas. Estas labores consistirán fundamentalmente en reconfiguración topográfica y revegetación con las especies de la zona, en los casos que sea pertinente. (EIA, Capítulo 7.0).
- Emplazamiento de la Planta de Filtros (la cual se ubica en zonas donde es posible apreciar el fenómeno del Desierto Florido) oculta a espectadores ubicados en la ruta 5 Norte (ruta principal del área), quedando visualmente accesible sólo en un tramo menor de la ruta C-455. (EIA, Capítulo 7.0).
- Otra posibilidad que aportaría aún más a la disminución de los efectos visuales de la arquitectura propia de la Planta de Filtros desde la ruta C-455 es la construcción de taludes, recubiertos con material natural del terreno, de manera de ocultar la visual hacia la Planta de Filtros de los observadores. Dicho talud puede construirse con un frente vertical hacia la Planta de Filtros, con una pendiente suave de material natural hacia el observador. (Adenda N°1).
- La Planta de Filtros no será visible desde los principales sitios de observación localizados a lo largo de la ruta 5 Norte y la ruta Costera. Sin perjuicio de ello, se ha propuesto la intervención de las obras respecto de los colores y tonalidades de su superficie externa, privilegiando las características cromáticas del entorno (tonalidades grises y cafés). (Adenda N°1).
- Desde el punto de vista arquitectónico y el diseño de ingeniería de las instalaciones de la Planta de Filtros, el estado del arte de los procesos que allí se realizan establece ciertas condiciones de diseño arquitectónico que privilegian dichos procesos. Sin perjuicio de ello, se buscará adecuar el diseño arquitectónico a las características del entorno, estudiando la posibilidad que las pendientes de las techumbres y los ángulos de

diseño se adecuen a las pendientes presentadas por la topografía circundante, que constituye el elemento dominante del ámbito paisajístico. (Adenda N°1).

Área Mina – Planta

- Aplicar colores de las instalaciones acordes al paisaje local (privilegiar tonalidades de grises y cafés). (EIA, Capítulo 7.0).
- Minimizar la apertura de nuevos caminos. (EIA, Capítulo 7.0).

Línea Eléctrica

- Adecuación paisajística de Línea Eléctrica. Se realizó una modificación del tendido eléctrico altamente significativa para la reducción de su impacto paisajístico. En efecto, se cambió el nivel de tensión de la Línea de Transmisión de energía sub estación Algarrobal (Planta de Filtros en ruta 5 Norte) hasta Planta Desalinizadora (en Totoral, incluyendo el paso por el camino Costero), con lo que se suplantaron las estructuras de las torres por una postación simple. Esto significa que las estructuras de 35 m de altura y una compleja y robusta volumetría, es reemplazada por postes de solo 16 m aproximadamente, desprovistos de estructura; lo que contribuye a minimizar la contaminación paisajística. Cabe agregar que el sistema de postes no requiere movimientos de tierras, lo que también se debe considerar como otra mejora ambiental de esta elección. (Adenda N°2).

1.2 Programa Periódico de Seguimiento

SCM El Morro se compromete a participar, durante la Etapa de Construcción, en un Programa Periódico de Seguimiento al Impacto Paisajístico junto con SERNATUR de la Región de Atacama, que asegure la minimización de los efectos y el cumplimiento del Plan de Medidas del componente paisajístico expresado tanto en el EIA como en Adenda N°1 y N°2. Adicionalmente, se acoge la sugerencia acerca de la periodicidad del programa de seguimiento, para que se establezca anualmente, tanto para la Etapa de Construcción como de Operación, siguiendo las pautas de evaluación paisajística de calidad visual. (Adenda N°2).

2. Compromisos adicionales

La compilación previa de los antecedentes del Proyecto y de las Medidas de Mitigación y de Programa de Seguimiento para Paisaje comprometidas por el Proyecto El Morro en el EIA y en sus dos Adendas, permite por una parte, identificar que existen en el área de emplazamiento del Proyecto unidades de paisaje variados, que van desde costa a cordillera, atravesando las grandes unidades morfológicas de planicie costera, cordillera de la Costa,

depresión intermedia y cordillera de los Andes, y por otra parte, que el desarrollo de los caminos de servicio permitirá acceder a sectores con valor paisajístico de mar a cordillera a los que antes no era factible llegar o resultaba dificultoso.

Asimismo, el mejoramiento en materia de seguridad vial y de tránsito de los distintos tramos del camino facilitará el desplazamiento entre cordillera y mar, permitiendo a eventuales visitantes del sector (además de vecinos) acceder con mayor facilidad al sector costero, y viceversa. La Ilustración 1 siguiente muestra el corredor transversal que se verá fortalecido con la materialización del Proyecto.

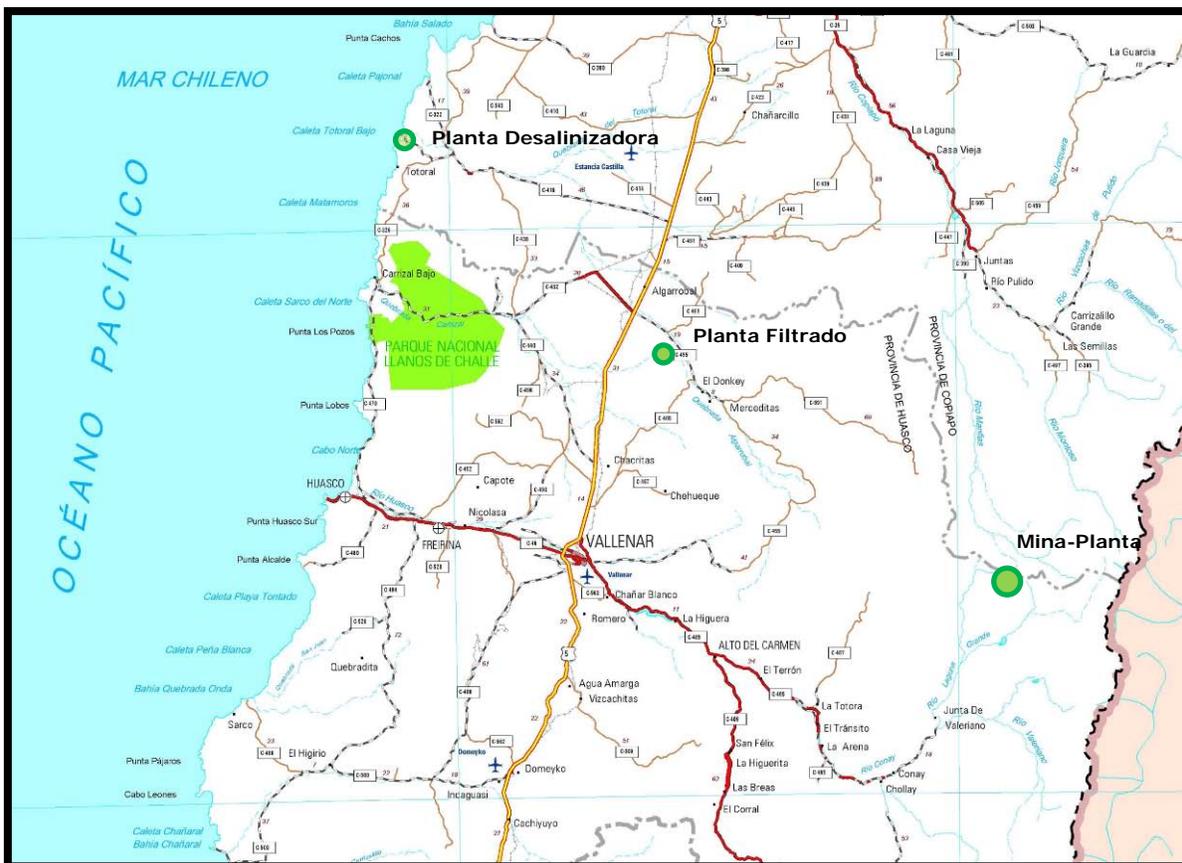


Ilustración 1 Obras Principales del Proyecto

Por otra parte, el Proyecto será una oportunidad de acceder y visualizar, y adicionalmente de acoger y/o emprender actividades ecoturísticas que posibiliten el acercamiento de las comunidades locales al uso y percepción positiva del paisaje. En efecto, con la construcción del camino llega al Área Mina-Planta, se accederá a cuencas paisajísticas nuevas para el observador, en un área caracterizada, entre otros aspectos, por valles más estrechos y

sinuosos a medida que se asciende, y la paulatina presencia de vegetación más densa y de mayor verdor en el fondo de valle desarrollándose micro-unidades de paisajes constituidas por vegas de altura, hasta los sectores de cabecera de cuenca (3.500-3.800 m s.n.m) donde adquiere una configuración con características de alta montaña, al acercarse al Área Mina-Planta.

La oportunidad de acoger y/o emprender este tipo de actividades regionales, el Titular considera que son factibles de materializarlas a través del Fondo de Desarrollo Sustentable y en el marco de su política de Responsabilidad Social Empresarial. En esta perspectiva se consideran las siguientes medidas adicionales:

- Diseño y ejecución de dos miradores en quebrada Algarrobal en el marco de las mejoras y extensión de la ruta C-455.
- Apoyo a proyectos de desarrollo turístico locales, tales como habilitación e implementación de mini-senderos turísticos para acceder a cuencas visuales en torno al Área de Quebrada de Algarrobal (si se obtiene el apoyo de los propietarios del sector).
- Instalación de señalética de interés turístico (en coordinación con Sernatur) en la ruta C-455 y Área de Planta Desalinizadora.
- Desarrollo de visitas educativas y turísticas con vecinos de las áreas del Proyecto, mediante una adecuada planificación de circuitos de visita, medidas de prevención de riesgos, charla y material didáctico (como por ejemplo el Desierto Florido).

Finalmente cabe destacar que el titular, junto a la I. Municipalidad de Alto del Carmen y en el marco del Fondo de Desarrollo Sustentable, desarrollará actividades ecoturísticas para apoyar la ejecución del Plan de Desarrollo Turístico de esa comuna. La medida se suma al Programa Periódico de Seguimiento a realizarse junto a SERNATUR de la Región de Atacama.

OBSERVACIÓN 54

7. En relación al sistema de drenaje basal del muro del depósito de relave, se solicita al titular presentar una descripción y explicación pormenorizada, y debidamente fundada, sobre todos los flujos subterráneos asociados a la subcuenca Quebrada Larga, en situación con y sin proyecto.

RESPUESTA 54

Los flujos subterráneos asociados a la subcuenca de QL en situación con y sin proyecto, fueron modelados en el estudio realizado por GCF (2009), el cual se incluyó en el Apéndice H de la Adenda N°1.

OBSERVACIÓN 55

8. En relación a la gráfica mostrada en la FIGURA N° 4.3 del apéndice F2 de la ADENDA 2, se solicita al titular que describa y explique fundadamente los resultados de dicha gráfica, respecto de los caudales medios mensuales en el sector de río Conay en Valeriano. Así también, deberá presentar en una única gráfica, a una escala adecuada, en situación con y sin proyecto.

RESPUESTA 55

En la Figura 4.3 del Apéndice F2 de la Adenda N°2 se aprecia la distribución de los caudales medios mensuales en la sección de control río Conay en Valeriano para la situación futura con Proyecto. Dichos resultados fueron obtenidos de un modelo de simulación para los recursos hídricos superficiales (GCF, 2009 – Apéndice H de la Adenda N°1), el que permitió determinar los caudales mensuales en diversas secciones a lo largo del río Tránsito y sus afluentes, tanto para la condición de Línea de Base como la situación futura con Proyecto.

No se incluye un único gráfico con la situación sin y con proyecto, ya que en dicho punto las variaciones entre ambas situaciones no son distinguibles gráficamente. Se adjuntan Figuras 4.2 y 4.3, que muestran las situaciones sin y con proyecto, respectivamente; en ellas se observa que no hay mayores diferencias desde el punto de vista gráfico.

OBSERVACIÓN 56

9. En relación a la transformación del total de acciones y equivalencia por sección de la cuenca del río Huasco que el titular señala en el Apéndice 2 de la ADENDA 2, para lo cual obtiene un valor de 1,9 m³/s para dicha sección del río, se hace presente al respecto que, dicha transformación total a unidades de caudal está supeditada a un proceso de perfeccionamiento de título, y por lo tanto, el titular no deber dar por cierto ese valor en su metodología.

RESPUESTA 56

Efectivamente, tal como se señala en el Apéndice F2 de la Adenda N°2, la transformación total a unidades de caudal está supeditada a un proceso de perfeccionamiento de título, por lo que los cálculos hechos son referenciales y entregan un orden de magnitud del número de acciones que deberán ser solicitadas para compensar los efectos que tiene el Proyecto, en la disponibilidad de recursos hídricos superficiales aguas abajo de la zona de emplazamiento de éste.

OBSERVACIÓN 57

10. El titular señala que el modelo hidrológico preparado por GCF (2009) para la parte baja de la cuenca del río Tránsito fue validado con información local de aforos en la Quebrada Larga, donde éste sector corresponde a parte donde se proyecta emplazar parte de las instalaciones mineras. Al respecto, se solicita al titular justifique fundadamente el proceso de validación a que se refiere, pues dicho documento no fue encontrado en la documentación correspondiente al presente proceso de evaluación ambiental, y por lo tanto, no pudo ser revisado. Así también, se hace presente que, dada la vulnerabilidad de los recursos hídricos presentes en el área de influencia directa del proyecto, se solicita al titular que, para los efectos de modelaciones efectúe análisis locales, con información de terreno del sector en estudio, y obvie todas aquellas suposiciones que podrían generar sesgos significativos en los resultados de las modelaciones, donde la información de estaciones fluviométricas, como la Estación DGA río Tránsito en Angostura Pinte, sirve solo de referencia, y no como eje central del análisis.

Sobre el punto anterior, no olvidar la existencia del vínculo de los recursos hídricos asociados al río Chollay con otro proyecto minero, cuyo río tributa al río Conay, desde cuya confluencia hacia aguas abajo se encuentra ubicada la estación fluviométrica indicada en el punto anterior, la que es utilizada por el titular para desarrollar una modelación hidrológica de los caudales superficiales asociados aguas abajo del emplazamiento de las instalaciones mineras del presente proyecto en evaluación.

Dicho lo indicado precedentemente, el titular deberá reevaluar su modelación hidrológica, y referirla exclusivamente a la zona de incidencia de su proyecto, ello sin perjuicio del análisis que corresponda efectuar complementariamente con la información que por ejemplo ha utilizado a partir de la citada estación, o de otras más cercanas a su proyecto.

RESPUESTA 57

La información asociada al modelo hidrogeológico de carácter más regional, que incluye la cuenca del río Tránsito, se presentó en el Apéndice H de la Adenda N°1.

Respecto a la información del punto mencionado, ésta se usa para calibrar el modelo hidrológico regional, lo cual se hace para el estado actual, en el cual no se considera la existencia de ninguno de los proyectos. Posteriormente, efectivamente se realizó un modelo hidrogeológico a nivel local, en que se incluye la quebrada Larga y su entorno directo.

OBSERVACIÓN 58

11. Se solicita al Titular evaluar, a partir de la cuantificación del efecto neto del proyecto sobre los recursos hídricos, cuánto significa tanto en aguas superficiales como subterráneas el emplazamiento de las múltiples instalaciones mineras del proyecto, y definir posterior a ello, durante esta etapa de evaluación, cómo, cuándo y dónde repondrá dichos recursos.

Sobre la misma materia anterior, si bien el titular considera en su expresión de cuantificación del señalado efecto, los caudales medios mensuales, teniendo presente la ocurrencia de una serie de eventos de valores máximos, no incluye de ninguna forma en su análisis eventos de ese tipo, por lo que se solicita incluir.

RESPUESTA 58

Lo solicitado se incluyó en detalle en el Apéndice H de la Adenda N°1 y en el posterior análisis incluido en el Apéndice F2 de la Adenda N°2.

OBSERVACIÓN 59

12. En relación a las zona de vegas a intervenir, directa e indirectamente, dado el emplazamiento de la faena minera, y de los antecedentes vistos en el Apéndice C7 de la ADENDA 2, se observa que el titular a la fecha no dispone de información concluyente y fundada que permita estimar adecuadamente las necesidades de recursos hídricos de estos sistemas, y por lo tanto, con tal desconocimiento sobre el funcionamiento de estos cuerpos naturales, mal podría el titular proponer medidas referidas a todas las zona de vegas a intervenir con su proyecto. dicho esto, se aclara al titular que, si bien en dicho apéndice, se establece una superficie de análisis que incorpora solo las zonas de vegas existentes en el entorno inmediato del proyecto, no considera las zona de vegas aguas abajo ubicadas desde la parte baja de la subcuenca del río Tránsito hacia aguas arriba, y tampoco las existentes en la quebrada Algarrobal, por lo que se solicita incorporar.

RESPUESTA 59

El Titular del Proyecto ha propuesto como medida de compensación para la pérdida de vega en quebrada Larga, cuatro medidas relativas a:

- a) ***Adquisición por parte de SCM El Morro de una área aproximada de 93 ha para la compensación de la perdida vegas y los hábitat asociados a ellas.*** Con esto se pretende no solo mantener sino que mejorar los hábitat disponibles para el asentamiento de la flora y fauna que eventualmente se vera perturbada por las obras del Proyecto y que están presentes en esta área. Cabe destacar que estas nuevas zonas

contarán con planes de trabajos que apuntan a la reconstitución y protección del hábitat, incluyendo Planes de Manejo y de Monitoreo, lo cual será elaborado e implementado por el Titular en conjunto con las Autoridades competentes (SAG, CONAF, Bienes Nacionales, entre otras). Posteriormente, se entregará su manejo y administración a la Autoridad competente lo cual sin desmedro de lo señalado contará con la asesoría técnica permanente por parte del titular. Cabe destacar que este terreno solo tendrá fines de conservación, pues el titular ha definido la adquisición de otros terrenos para el uso de los crianceros, medidas que se abordan desde el Medio Humano (ver respuesta a consulta 241 sobre compensación de medio humano de la Adenda N°2).

- b) Protección Sitios Prioritarios.* SCM El Morro propone como medida compensatoria adicional, que los Sitios Prioritarios con fines de conservación, tanto quebrada Algarrobal como Laguna Chica, se conviertan en áreas de conservación privada.
- c) Apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de Los Huascoalinos,* comprometiendo los mismos alcances que los señalados para la protección de los Sitios Prioritarios de Quebrada Algarrobal y Laguna Chica antes descritos.
- d) Protección – mejoramiento de las vegas de la quebrada De Piuquenes y vegas del río Cazaderos.* Incluye la realización de experiencias piloto para la recuperación y/o mejoramiento de superficies de vegas, en las vegas de quebrada Piuquenes y del río Cazaderos, vegas que no serán intervenidas por las obras del Proyecto. Para la realización de estas experiencias pilotos se utilizará la información aportada por el estudio realizado por MISTSU & Co.

Por lo anterior, el Titular cuenta con la información requerida para la realización de las experiencias piloto de recuperación y/o mejoramiento de superficies de vegas.

OBSERVACIÓN 60

13. El titular realiza un análisis sobre los efectos que generará el emplazamiento de las múltiples instalaciones mineras en la zona alta de la cuenca del río Huasco, en el cual contempla solo un análisis de la componente superficial. Esto se considera insuficiente, por lo que se solicita determinar la componente subterránea, cuya parte de los recursos, en la quebrada Larga, y también en la quebrada Piuquenes, pasarán a formar parte de las aguas contactadas que serán recirculadas como parte del proceso minero.

RESPUESTA 60

Se debe precisar que en el estudio realizado por GCF (2009), el cual se incluyó en el Apéndice H de la Adenda N°1, se hizo un análisis detallado de los efectos del Proyecto, tanto en la componente superficial como subterránea de los recursos hídricos de la quebrada Larga y su entorno directo.

OBSERVACIÓN 61

14. Se solicita al Titular presentar un modelo de transporte de contaminante asociado a eventuales infiltraciones en el área de emplazamiento del relleno sanitario. Mismo requerimiento se solicita para la zona de emplazamiento de las otras instalaciones mineras del proyecto, entiéndase, depósito de relave, depósito de estériles, rajo minero, planta concentradora, Concentraducto, y de todas aquellas áreas potencialmente generadoras de un evento contaminante. Para todo ello, el titular deberá presentar antecedentes debidamente fundados, considerando la información necesaria y los supuestos aplicables a la zona de estudio.

RESPUESTA 61

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los drenajes desde los Depósitos de Estériles y Relaves, si es que se produjeran, serán captados por los Muros Cortafugas y dirigidos hacia las piscinas de acumulación. En la Etapa de Cierre los Depósitos estarán impermeabilizados por lo que las posibilidades de percolaciones son muy bajas, y los eventuales drenajes que se puedan producir desde los Depósitos (asociados al material acumulado durante la operación) serán capturados por las Cortinas Cortafugas y conducidos a las Piscinas de Acumulación.

Adicionalmente a las medidas de control, por el lado de los diseños de ingeniería existe un completo Plan de Monitoreo (Apéndice I de la presente Adenda N°3, que corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), que permitirá evaluar la evolución de la calidad del agua, tanto superficial como subterránea, para tomar las medidas correctivas que se hagan necesarias en el caso de evidenciarse un cambio en las condiciones basales.

Por otro lado, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice G de la Adenda N°2, en el sector del Relleno Sanitario se contará con un sistema de impermeabilización adecuado, que considera básicamente el revestimiento interno total de cada celda mediante una

geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor. Al final de las operaciones, se revestirá también la superficie final de la celda dejando totalmente encapsulado su contenido.

Además, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3, se incorporarán dos pozos al Programa de Monitoreo, los cuales permitirán registrar cualquier variación de la calidad en las aguas subterráneas del sector aguas abajo del Relleno Sanitario. Se pretende que los dos pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Relleno Sanitario. Además, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como pozo de bombeo en caso de detectarse alguna filtración. En caso de detectarse una contingencia ambiental, se implementarán los pozos adicionales que sean necesarios para el control y mitigación de esta contingencia. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

En cuanto a las obras relacionadas con el transporte de concentrado, todas ellas contarán con los más altos estándares constructivos que permitirán minimizar el riesgo de filtraciones. Más allá de esto, se contempla una serie de medidas de contingencia para enfrentar cualquier eventual filtración desde el Concentraducto o las obras relacionadas, para evitar cualquier contaminación de fuentes de agua superficial o subterránea.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto incluye todas las obras y medidas de contingencia que impedirán la posibilidad de comprometer la calidad del recurso hídrico aguas abajo del mismo, por posibles contaminaciones asociadas a los drenajes ácidos desde los Depósitos de Estériles y Relaves o por filtraciones de concentrado desde alguna obra relativa a su transporte.

Por todas las medidas anteriores no se considera necesario el desarrollo de un modelo de transporte de contaminantes para la zona de influencia del Proyecto

OBSERVACIÓN 62

15. En relación a la vulnerabilidad que representan las aguas contactadas que se generarán en la subcuenca con motivo de las múltiples instalaciones mineras, se solicita al titular presente un modelo de transporte de contaminante asociado a la zona de influencia del proyecto, el cual deberá dar cuenta fundadamente del comportamiento del flujo subterráneo dada la presencia de trazas contaminantes.

RESPUESTA 62

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los drenajes desde los Depósitos de Estériles y Relaves, si es que se produjeran, serán captados por los Muros Cortafugas y dirigidos hacia las Piscinas de Acumulación. En la Etapa de Cierre los Depósitos estarán impermeabilizados por lo que las posibilidades de percolaciones son muy bajas, y los eventuales drenajes que se puedan producir desde los Depósitos (asociados al material acumulado durante la operación) serán capturados por las cortinas cortafugas y conducidos a las piscinas de acumulación.

Adicionalmente a las medidas de control, por el lado de los diseños de ingeniería existe un completo plan de monitoreo (Apéndice I de la presente Adenda N°3, que corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2) que permitirá evaluar la evolución de la calidad del agua, tanto superficial como subterránea, para tomar las medidas correctivas que se hagan necesarias en el caso de evidenciarse un cambio en las condiciones basales.

Por otro lado, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice G de la Adenda N°2, en el sector del Relleno Sanitario se contará con un sistema de impermeabilización adecuado que considera básicamente el revestimiento interno total de cada celda mediante una geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor. Al final de las operaciones, se revestirá también la superficie final de la celda dejando totalmente encapsulado su contenido.

Además, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3, se incorporarán dos pozos al Programa de Monitoreo, los cuales permitirán registrar cualquier variación de la calidad en las aguas subterráneas del sector aguas abajo del Relleno Sanitario. Se pretende que los dos pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Relleno Sanitario. Además, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como pozo de bombeo en caso de detectarse alguna filtración. En caso de detectarse una contingencia ambiental, se implementarán los pozos adicionales que sean necesarios para el control y mitigación de esta contingencia. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

En cuanto a las obras relacionadas con el transporte de concentrado, todas ellas contarán con los más altos estándares constructivos que permitirán minimizar el riesgo de

filtraciones. Más allá de esto, se contempla una serie de medidas de contingencia para enfrentar cualquier eventual filtración desde el Concentraducto o las obras relacionadas, para evitar cualquier contaminación de fuentes de agua superficial o subterránea.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto incluye todas las obras y medidas de contingencia que impedirán la posibilidad de comprometer la calidad del recurso hídrico aguas abajo del mismo, por posibles contaminaciones asociadas a los drenajes ácidos desde los Depósitos de Estériles y Relaves o por filtraciones de concentrado desde alguna obra relativa a su transporte.

Por todas las medidas anteriores no se considera necesario el desarrollo de un modelo de transporte de contaminantes para la zona de influencia del Proyecto.

OBSERVACIÓN 63

16. En relación a la vulnerabilidad que representa el transporte de concentrado mediante un ducto que en su trazado recorre parte importante de la quebrada algarrobal, se solicita al titular presente un modelo de transporte de contaminante asociado a esta zona de influencia del proyecto, el cual deberá dar cuenta fundadamente del comportamiento del flujo subterráneo dada la presencia de trazas contaminantes.

RESPUESTA 63

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste las obras relacionadas con el transporte de concentrado contarán con los más altos estándares constructivos que permitirán minimizar el riesgo de filtraciones. Más allá de esto, se contempla una serie de medidas de contingencia para enfrentar cualquier eventual filtración desde el Concentraducto o las obras relacionadas, para evitar cualquier contaminación de fuentes de agua superficial o subterránea. Tanto en la Sección 2.0 de Descripción del Proyecto subsección 2.1.5.3, como en la Sección 7.0 del EIA, Plan de Medidas de Mitigación, subsección 7.4.5 y 7.5.6, se considera para evitar la migración de eventuales filtraciones desde el concentraducto las siguientes medidas:

Riesgos de Derrames de Concentrado en Concentraducto

Para minimizar los riesgos de derrames de concentrado durante su transporte a través del concentraducto la ingeniería del Proyecto considera medidas específicas incluidas en el

diseño así como la implementación de un procedimiento específico para enfrentar eventos de esta naturaleza, las cuales consideran:

- La implementación de cuatro estaciones disipadoras dotadas de Piscinas de Seguridad con capacidad para contener en volumen de concentrado del tramo de tuberías localizadas aguas arriba de la estación.
- Se realizarán inspecciones de las tuberías en forma regular, y en especial con posterioridad a un sismo o deslizamiento de tierras para evaluar la integridad de las cañerías y estructuras de contención.

Acciones Frente a Fallas o Roturas del Concentraducto

Ante fallas o roturas del concentraducto se tomarán las siguientes acciones:

- Se procederá a la paralización del sistema de bombeo en el área.
- Se procederá a la apertura de las válvulas de vaciado del ducto en el tramo afectado y aguas arriba de él, todo ello mediante control remoto.
- El concentrado fluirá por gravedad hacia las piscinas de seguridad, donde quedará acumulado en forma segura.
- Se acudirá inmediatamente al sitio del derrame o fuga de concentrado con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación. Se adoptarán las medidas necesarias para confinar el derrame de concentrado en el sitio de la rotura del ducto y mantenerlo fuera de cauces de agua, en el caso que los hubiere.
- Se procederá al retiro del concentrado derramado mediante palas o maquinaria pesada, y a su disposición en la Piscina de Acumulación más próxima o su envío directamente a la Planta de Procesos.
- La zona del derrame será limpiada completamente.
- El concentrado acumulado en las piscinas será cargado en camiones y reenviado al proceso una vez que se haya evaporado el agua.
- Paralelamente se procederá a la reparación del desperfecto o falla en el ducto y a la adopción de medidas preventivas adicionales, si ello es necesario.
- Se comunicará de inmediato a las autoridades la emergencia.
- Seguimiento de efectos a mediano y largo plazo. Se realizarán monitoreos en la zona de las fugas, con el fin de evaluar los efectos que podrán originarse a mediano y largo plazo.”

El diseño del concentraducto considera las siguientes instalaciones:

- Una estación de bombeo diseñada para proporcionar la presión necesaria para bombear el concentrado a través de la tubería hasta la estación Terminal.
- Una estación de monitoreo que proporciona información de presión en el punto alto de la línea y ayudar a evitar condiciones de pérdida de flujo.
- Cuatro estaciones reguladoras de presión que permiten controlar el gradiente hidráulico a lo largo de la tubería evitando condiciones de pérdida de flujo o de sobrepresión.
- Una estación de válvulas que en el caso de caída del sistema permite minimizar tendones en la tubería aguas debajo de la mina.
- Una estaciona reguladora terminal que permite controlar el gradiente hidráulico a lo largo de la tubería evitando condiciones de pérdida de flujo o de sobre presión. Envía el concentrado a los tanques receptores.

Todas las estaciones contarán con un sistema de control comunicado a través de fibra óptica con una sala de control ubicada cerca de la estación de bombeo y un control secundario en la sala de control de la Planta de Filtros de Concentrado. 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. La tubería considera un sistema de detección de fugas conectado con el sistema de control de la tubería.

Los volúmenes de estas piscinas de emergencia se describen a continuación:

Cuadro 1

Descripción	Capacidad
Estación disipadora de presión de concentrado #1	1 piscina de 920m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #2	1 piscina de 400m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #3	1 piscina de 400m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #4	1 piscina de 770m ³

Adicionalmente a lo anteriormente señalado, en la Adenda N°1, se establece la realización de inspecciones regulares en las tuberías en los sectores intervenidos. La inspección señalada durante la operación, corresponde a una inspección visual para verificar que no haya fugas, fisuras o alguna evidencia de un eventual daño a las tuberías. La inspección visual se realizará en forma semanal, para lo cual personal de SCM El Morro recorrerá el área del trazado de las tuberías en camioneta y cuando corresponda a pie. Cabe señalar que las tuberías van enterradas por lo cual se recorrerá el área del trazado y se verifican las evidencias en superficie de eventuales daños o fugas.

Por todo lo antes descrito, no se considera necesario el desarrollo de un modelo de transporte de contaminantes para la zona de influencia del Proyecto.

OBSERVACIÓN 64

17. Se solicita al Titular describir la vegetación respecto a los porcentajes de cobertura de las especies que la componen, evaluando la pérdida de biodiversidad y cuantificando el impacto que el proyecto provoca. Si bien es cierto se indican las superficies afectadas, resulta fundamental conocer la composición y variación de las unidades vegetacionales que desaparecerán con la ejecución del proyecto.

RESPUESTA 64

El estudio de Línea de Base se realizó usando la metodología COT, que describe las formaciones vegetacionales en base a su cobertura por estratos y especies dominantes. Para cada una de las formaciones se han señalado las especies que la componen, su corresponden a especies leñosas, suculentas, o herbáceas; y se ha indicado el porcentaje de cobertura del estrato en la formación. En las Tablas 5.20 y 5.21 de la Línea de Base se resume esta información.

Así, por ejemplo, se indica que la formación QA-1 de quebrada Algarrobal corresponde a LB3, S1, H1 mc, dominada por un estrato leñoso bajo de *Skytanthus acutus*, *Nolana divaricata*, y *Cordia decandra* con un 10 a 25% de cobertura; y un estrato de suculentas de *Eulychnia acida* y *Opuntia berteri* con cobertura entre 1 y 5%, además de un estrato herbáceo de las mismas característica. La formación en general presenta un 60% de suelo desnudo. Esta misma información se presenta para cada una de las formaciones descritas, por lo que es posible determinar su composición y variación.

OBSERVACIÓN 65a

18. En relación a la vega que se verá afectada por parte del proyecto, es posible observar lo siguiente:

Se solicita al Titular presentar la descripción de la vegetación respecto a los porcentajes de cobertura de las especies que componen el área de vegas que serán impactadas con la ejecución del proyecto, se solicita también evaluar la pérdida de biodiversidad y cuantificar el impacto que el proyecto provoca sobre este recurso. Dado que, si bien es cierto que se indican las superficies afectadas, resulta fundamental conocer la composición y variación de las unidades vegetacionales que desaparecerán con la ejecución del proyecto (Observación N° 145 Adenda 2).

RESPUESTA 65a

En la Región de Atacama los espacios cordilleranos destinados al uso ganadero o de vida silvestre carecen de información respecto de la composición, productividad y disponibilidad forrajera de los pastizales andinos, pese a constituir en algunos casos grandes superficies. En especial, no existe información objetiva y a escala detallada que permita establecer planes de uso y manejo de estos territorios.

El Titular desarrollo estudios con la Universidad de La Serena, que permitieron precisar las medidas de compensación del medio biótico. Los resultados de estos estudios fueron incluidos en la Adenda N°2 (Apéndice C) y en la presente Adenda N°3 en los Apéndice (ver Apéndice H).

En el caso de las vegas a verse intervenidas por el Proyecto, estas corresponden a los sitios de implantación directa de las obras emplazadas en el Área Mina-Planta y que corresponden a quebrada Larga (quebrada La Fortuna), las cuales presentan las siguientes superficies: la subcuenca quebrada Larga, es la que presenta una mayor superficie con 3.694,86 ha y en su parte superior está conectada con la quebrada La Fortuna con 435,52 ha.

La información obtenida permitió conocer y especializar detalladamente las formaciones vegetacionales presentes en el área de estudio, las especies dominantes por estrato, la ubicación de los terrenos, su estado de degradación y su cantidad y distribución de especies. Estos antecedentes serán útiles para definir planes de manejo de los recursos vegetacionales del área.

Al analizar la cobertura de la vegetación (recubrimiento) de la superficie total del Área Mina-Planta, el mayor porcentaje corresponde a una vegetación muy escasa (1% - 10%) con 3.060,06 ha, que equivale al 36,9% del área total. Los espacios considerados sin vegetación, con recubrimiento nulo o menor a 1%, fueron de 675,0 ha (8,1% de la superficie total) (Cuadro 1). Estos valores permiten deducir que el 45,0% del territorio cartografiado tiene un recubrimiento de la vegetación escaso o muy escaso. Este resultado era de esperar, en parte debido a que el área corresponde a la parte superior y media de este sector cordillerano, donde las condiciones edáficas y climáticas son rigurosas, por lo tanto, limitantes.

Cuadro 1
Valores de Superficie Ocupada por los Diferentes Tipos de Formaciones Vegetales¹

Formación	Quebrada La Fortuna		Quebrada Larga	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Hd	6,29	1,4	43,73	1,2
Hmr	0	0	0	0
Hpd	0	0	5,28	0,1
Hr	0	0	7,27	0,2
LBHmr	149,91	34,4	376,01	10,2
LBHpd	0	0	27,55	0,7
LBHr	25,04	5,7	624	16,9
LBmr	1,65	0,4	642,48	17,4
LBpd	0,82	0,2	107,93	2,9
LBr	0,95	0,2	168,27	4,6
sve	79,89	18,3	101,45	2,7
vme	170,97	39,3	1.587,77	43
Otros *	0	0	3,13	0,1
Total	435,52	100	3694,86	100

(*) Corresponden a áreas de alojos y campamento.

¹ Valores de superficie ocupada por los diferentes tipos de formaciones vegetales encontradas en las subcuencas del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro. Se presenta valores totales y parciales por subcuenca y sus respectivos porcentajes en función del área total cartografiada (8.285,32 ha).

Debido a que el estudio de la vegetación y su productividad en el Área Mina-Planta persigue la finalidad de establecer su disponibilidad para la fauna silvestre y domesticada, se decidió caracterizar las distintas unidades homogéneas de vegetación, utilizando también los llamados tipos vegetacionales, que toman mayormente en cuenta las características generales del ambiente en el cual se desarrollan y la fisionomía que presenta la vegetación, con lo cual se obtiene una mejor discriminación en cuanto a la distribución y disponibilidad de la productividad primaria en el Área Mina-Planta (Cuadro 2).

Cuadro 2
Valores de Superficie Ocupada por los Diferentes Tipos Vegetacionales².

Tipo Vegetacional	Quebrada La Fortuna		Quebrada Larga	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Bofedal	3,81	0,87	15,5	0,42
Bofedal y Vega	0	0	0	0
Coironal	0	0	3,9	0,11
Pajonal	0	0	16,78	0,45
Vega	0	0	3,89	0,11
Vega y Bofedal	2,49	0,57	5,4	0,15
Vega y Borde	0	0	3,01	0,08
Vega-Bofedal-Pajonal	0	0	0	0
Vega-Matorral	0	0	0,61	0,02
Vega-Pajonal	0	0	7,82	0,21
Matorral	3,42	0,78	918,68	24,86
Matorral y Herbáceas	174,95	40,17	1.026,94	27,79
Vegetación muy escasa	170,97	39,26	1.587,77	42,97
Sin vegetación	79,89	18,34	101,45	2,75
Otros *	0	0	3,13	0,08
Total	435,52	100	3.694,86	100

(*) Corresponden a áreas de alojos y campamento.

² Valores de superficie ocupada por los diferentes tipos vegetacionales encontrados en las subcuencas del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro. Se presenta valores totales y parciales por subcuenca y sus correspondientes porcentajes en función del área total cartografiada por subcuenca y con respecto al área total (8.285,32 ha).

Existen tipos vegetacionales que pertenecen a la llamada “vegetación zonal”, que comprende aquellos grupos de tipologías de vegetación que responden a las características generales del ambiente en el cual se desarrollan y marcan fisonómicamente la vegetación del Área de Estudio y la “vegetación azonal”, que corresponden a aquellos grupos de tipologías de vegetación que no responden a las características generales del ambiente en el cual se desarrollan y responden más bien a condiciones ambientales puntuales, tales como, a una mayor disponibilidad de agua, lo que resulta en distintas formaciones vegetacionales hídricas, como son vegas, matorrales hídricos o riparianos y cortaderales, siendo las más relevantes desde el punto de vista productivo las de tipo “vegas” que se desarrollan en los fondos de quebrada y valles (SAG 2009). En el caso del Área Mina-Planta se encontró tres tipos vegetacionales correspondientes a la vegetación zonal y tres tipos principales que

corresponden a la vegetación azonal. En el primer caso, destacan los tipos vegetacionales matorral, matorral con herbáceas y coironal.

El tipo vegetacional matorral se caracteriza por presentar una fisionomía dominada por la presencia y cobertura de especies de hábito arbustivo, pudiendo presentar especies herbáceas como acompañantes pero con recubrimientos bajos, no significativos. En el Área Mina-Planta las especies dominantes características pueden ser arbustos altos como *Adesmia histrix* (varilla alta), *Ephedra breana* (pingo-pingo) y *Fabiana imbricata* (tola), arbustos bajos o en cojín como *Calceolaria pinifolia*, *Adesmia echinus* (varilla chata) y *Azorella madreporica* (llareta), o bien otros arbustos que crecen muy a ras de suelo como son *Adesmia subterranea* (cuerno), *Azorella cryptantha* o *Junellia uniflora*.

El tipo matorral con herbáceas se caracteriza por presentar un estrato arbustivo dominante, acompañado por un estrato de especies herbáceas que presenta mayores valores de cubrimiento que el tipo anterior, este estrato herbáceo está formado principalmente por especies gramíneas de hábito cespitoso (en champas). En cuanto a las especies dominantes o características de este tipo vegetacional, se observa las mismas especies arbustivas descritas para el tipo vegetacional matorral, dependiendo la presencia de unas u otras principalmente de la altitud y condiciones edáficas. A las especies arbustivas se suman especies herbáceas de hábito cespitoso, como las gramíneas perennes *Jarava spp* (*J. frigida*, *J. chrysophylla* = coirón) y *Hordeum comosum*, pudiendo también encontrarse en años lluviosos la contribución significativa de otras especies como *Cristaria andicola* y del género *Phacelia*.

El tipo vegetacional coironal está definido por un estrato herbáceo dominado por gramíneas perennes de hábito cespitoso conocidas como coirones, entre las cuales destaca *Jarava spp* (*J. frigida*, *J. chrysophylla* = coirón), en el caso del Área Mina-Planta.

En algunos sectores esta especie suele ser acompañada por *Cristaria andicola* y por especies anuales.

En el caso de la vegetación azonal, se encontró tres tipos principales y combinaciones de ellos. Se trata de los tipos vegetacionales bofedal, vega y pajonal y cinco combinaciones que se describen a continuación.

El tipo vegetacional bofedal corresponde a formaciones vegetales herbáceas que presentan recubrimiento superior a 75%, que presentan un sustrato de suelo inundado y por esto se

encuentran de preferencia en los cuerpos o cursos de agua superficiales de escorrentía o drenaje lentos. En el Área Mina-Planta sus especies dominantes fueron principalmente *Phylloscirpus deserticola*, *Oxychloe andina*, que se presentan en cojines densos, *Puccinellia frigida* y *Eleocharis albibracteata*, acompañadas en ciertos sectores menos inundados por *Carex gayana*, *Polypogon australis* y especies del género *Deyeuxia*.

El tipo vegetacional vega describe también formaciones vegetales herbáceas densas (recubrimiento = 75% - 100%), asociadas también a fondos de quebradas o vallecitos húmedos con cursos centrales de agua o que reciben abundante humedad, pero normalmente no presentan suelo inundado durante un largo período de tiempo. En este tipo vegetacional vega, la estratificación vertical no suele superar los 25 cm, excepto en períodos de floración, pues las especies dominantes son por lo general perennes y de muy baja altura. Las principales especies en las vegas del Área Mina-Planta son *Carex gayana*, *Eleocharis albibracteata*, *Polypogon australis*, *Werneria pinnatifida*, *Astragalus bustillosii*, *Gentiana prostrata* y *Lobelia oligophylla*. Por lo general, *Juncus arcticus*, está presente, pero comúnmente asociada a los bordes algo menos húmedos de estas vegas, en la transición hacia los sectores de pajonal o inicio de la distribución de la vegetación zonal.

El tipo pajonal está constituido por especies de gramíneas cespitosas perennes que se encuentran en sectores de suelos planos generalmente en bordes de vega o cercanías de bofedales, por lo cual en el Área Mina-Planta alcanzan recubrimientos que van del 50% - 75% o más. Entre las especies características de estos pajonales destacan *Festuca werdermanii*, *Deyeuxia velutina* y *Deschampsia cespitosa*. Otra especie que suele encontrarse asociada también a estos pajonales es *Hordeum comosum*.

El análisis de las proporciones y recubrimientos totales de las formaciones vegetacionales y de los tipos vegetacionales en el Área Mina-Planta cambian al tomar en cuenta los valores encontrados en cada subcuenca. El análisis por subcuenca es el siguiente:

Quebrada Larga: Esta subcuenca se caracteriza por presentar 52,65% (1.945,62 ha) de su superficie ocupada por matorral y matorral con herbáceas. Si bien presenta la mayor superficie de formación vegetal herbácea densa (43,73 ha), sin embargo, sólo representa 1,2% de la superficie de la subcuenca. No obstante, presenta la mayor variabilidad en términos de tipos vegetacionales relacionados, es decir presencia de bofedales (0,42%), vegas (0,11%), pajonales (0,45%) y combinaciones de éstas. No obstante, la superficie ocupada por vegetación muy escasa alcanza al 42,97% (1.587,77 ha). Destaca en esta

subcuenca que 27,55 ha, se encuentren ocupadas por formación vegetal leñosa baja herbácea poco densa, con recubrimiento entre 50 - 75%.

Quebrada La Fortuna: Esta subcuenca es la de menor tamaño (435,52 ha) y su vegetación se caracteriza principalmente por formaciones vegetales leñosa baja-herbácea muy rara (34,4%), leñosa baja-herbácea rara (5,7%) y herbácea densa (1,4%).

En cuanto a los tipos vegetacionales, el matorral con herbáceas es claramente dominante con 40,17% (174,95 ha) de la superficie de la subcuenca. La formación vegetal herbácea densa está caracterizada principalmente por los tipos vegetacionales bofedal con 0,87% (3,81 ha) y vega-bofedal con 0,57% (2,49 ha).

OBSERVACIÓN 65b

Se solicita al Titular entregar las características productivas de las vegas (capacidad de carga), para verificar el estado de sobrepastoreo que, junto al estudio de dieta de camélidos debiera indicar si estas áreas de vegas son o no son importantes para la alimentación de los camélidos. El titular entrega la metodología que se implementará para la descripción de las características productivas de la vega a realizar a futuro. Esta información debe ser generada en el proceso de evaluación ya que es fundamental para implementar y evaluar las medidas de compensación respecto a la pérdida de recurso productivo para fauna silvestre y doméstica. Además, se aclara al Titular que no contar con esta información imposibilita la cuantificación de la pérdida del recurso productivo y por ende su impacto (Observación N ° 146 de Adenda). De igual manera, se solicita al Titular cuantificar la condición de sobrepastoreo en áreas de exclusión, con cálculo de la materia seca; de la cual, solo presenta la metodología de trabajos futuros, en consecuencia que esta información debe ser parte de la línea base del proyecto (Observación N° 147 de Adenda).

RESPUESTA 65b

Tomando como base los datos aportados por el informe de Osorio y Colaboradores Marzo-Abril 2010 (Flora y Vegetación del Área Mina-Planta: Formaciones Vegetales y Productividad), correspondientes a productividad primaria (Materia seca teórica aprovechable) de las diferentes subcuencas evaluadas en al Área Mina-Planta, fueron obtenidos los valores de capacidad de carga animal. Considerando que los requerimientos nutricionales y energéticos varían dependiendo del tipo de especies (Caballos, vacas, cabras, ovejas, guanacos, etc.) fue aplicado el concepto de unidad animal (UA). Cabe

mencionar que normalmente la capacidad de carga animal se expresa en unidades de ganado bovino. Los valores utilizados están citados por el SAG (2009).

En el Cuadro 1 se presentan los valores para realizar las conversiones respectivas (e.g. guanaco, vicuña, etc.) a unidad de animal (UA) bovina.

Los datos obtenidos para la capacidad de carga animal se presentan en el Cuadro 2, y están desglosados en función de: Tipo de vegetación (Definido por Osorio (2010)), Subcuenca. Mayores detalles son entregados por Osorio 2010.

Al analizar el Cuadro 2, se aprecia que el mayor Valor de Capacidad de Carga Animal, se presenta en quebrada Larga (Incluyendo quebrada La Fortuna) (1.551,78 UA), seguida por quebrada Piuquenes (521,71 UA), quebrada del Medio (382,01UA), río Cazadero (304,2 UA) y quebrada La Campana (138,30 UA).

Al agrupar los Valores de Capacidad de Carga Animal, considerando solo la vegetación azonal (Vegas, Bofedales, Pajonales), se obtiene un valor elevado para quebrada Larga (Incluyendo La Fortuna) (119,42 UA) y quebrada Piuquenes (55,5 UA), los datos para las demás subcuencas fluctúan entre los 9,3 y 9,6 UA.

Cuando se evalúa la Carga Animal para el área disponible de vegetación azonal (número de animales que la utilizan), se obtienen valores inferiores a los estimados (Cuadro 3). En quebrada Larga y quebrada Piuquenes, la demanda forrajera representa el 71,33 y 82,98% de la disponibilidad, respectivamente. En quebrada La Campana y río Cazaderos la demanda de forraje corresponde al 15,04 y 28,29% de la oferta. Mientras que en quebrada del Medio existe un elevado consumo animal con respecto a la oferta de alimento (370% sobre la disponibilidad). Un escenario bajo estas condiciones se presentaría si la fauna silvestre y doméstica solo usará como recurso alimenticio la vegetación azonal.

Cuando se realiza un Balance forrajero usando como oferta de alimento la productividad Global (Vegetación Zonal y Azonal) de las diferentes subcuencas del Área Mina-Planta, se aprecia un superávit de forraje (Cuadro 4).

Cuadro 1
Equivalencia Respecto a Unidad Animal de Diferentes Tipos de Ganado Doméstico.
El Consumo de Materia Seca fue Obtenido de SAG 2009,
Alzérreca et al., 2001 y Nagy 1987.

Animal	Peso (Kg)	Unidades animal equivalentes (UA)	Kg MS/ año	Kg MS/mes	Kg MS/temporada (veranada)
Vaca	450a	1	4300	358,3	1791,5
Oveja	55a	0,16	700	58,3	699,6
Cabra	40a	0,14	600	50	250,0
Caballo	600a	1,21	5200	433,3	2166,5
Burro	130	0,26	1100	91,7	458,5
Guanaco	110b	0,23	1004	83,7	418,5
Vicuña	40c	0,09	365	30,4	152,0
Vizcacha	2d	0,01	53	4,4	2,2

SAG 2009a, Campos 1996b, Luna et al. 2001c, Tirado et al. 2007d, Errecalde et al. 2007e.

Cuadro 2
Capacidad de Carga Animal en Unidades Animal por Temporada, Correspondiente a
Cada Tipo Vegetación Definidas por Osorio (2010) para las Subcuencas del Área
Mina Planta.

Total	Quebrada del Medio	Quebrada Fortuna	Quebrada La Campana	Quebrada Larga	Quebrada Piuquenes	río Cazadero	Total
	382,02	62,31	138,30	1.489,47	521,70	304,20	2.898,01
Bofedal	2,88	5,11	0,00	20,80	12,47	0,00	41,25
Vega	2,88	0,00	9,29	3,97	7,68	8,00	31,82
Pajonal	3,19	0,00	0,00	53,83	21,91	0,46	79,40
Coironal	0,00	0,00	0,00	5,37	46,70	0,00	52,07
Matorral	107,45	0,35	84,86	337,04	130,99	281,56	942,25
Bofedal y vega	1,04	0,00	0,00	0,00	6,29	0,00	7,33
Vega y bofedal	10,61	2,07	0,00	6,67	0,00	1,09	20,44
Vega y borde	0,00	0,00	0,01	6,41	0,00	0,00	6,41
Vega-pajonal	0,00	0,00	0,00	19,06	7,16	0,00	26,22
Vega-bofedal-pajonal	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,97
Vega-matorral	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	1,51
Matorral y herbáceas	201,94	44,76	22,64	910,39	246,94	6,07	1.432,74
Vegetación muy escasa	38,05	10,04	21,50	124,42	41,57	7,01	242,59
Sin vegetación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alojo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Campamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 3
Carga Animal Actual para la Vegetación Azonal de las Subcuencas del Área Mina Planta.

Subcuenca	Vegetación azonal (ha)	Total Cabras	Total Ovejas	Total Caballo	Total Burros	Total vicuñas	Total guanacos	Carga animal (UA)	Consumo periodo (Kg MS)	Capacidad de Carga (UA)	Productividad Global (Kg MS)	% de consumo en relación a la oferta
Quebrada del Medio	22,59	300	0	70	0	0	6	128,08	229.263,20	34,57	61.927,55	370,21
Quebrada La Campana	6,29	0	0	0	4	4	0	1,4	2.506,00	9,30	16.659,45	15,04
Quebrada Larga (incluye la Fortuna)	59,28	190	35	40	7	6	10	85,26	152.615,40	119,42	213.948,23	71,33
Quebrada Piuquenes	32,17	130	3	17	0	7	27	46,09	82.501,10	55,50	99.427,88	82,98
río Cazadero	8,16	0	0	0	5	5	0	1,75	3.132,50	9,56	17.125,98	18,29

Cuadro 4

Carga animal Actual para la Vegetación Azonal y Zonal de las Subcuencas del Área Mina Planta.

Subcuenca	Vegetación azonal (ha)	Total Cabras	Total Ovejas	Total Caballo	Total Burros	Total vicuñas	Total guanacos	Carga animal (UA)	Consumo periodo (Kg MS)	Capacidad de Carga (UA)	Productividad Global (Kg MS)	% de consumo en relación a la oferta
Quebrada del Medio	22,59	300	0	70	0	0	6	128,08	229.263,20	382,02	622.441,18	36,83
Quebrada La Campana	6,29	0			4	4	0	1,4	2.506,00	138,30	231.105,49	1,08
Quebrada Larga (incluye la Fortuna)	59,28	190	35	40	7	6	10	85,26	152.615,40	1.551,78	2.565.710,97	5,95
Quebrada Piuquenes	32,17	130	3	17	0	7	27	46,09	82.501,10	521,70	835.210,80	9,88
Río Cazadero	8,16	0	0	0	5	5	0	1,75	3.132,50	304,20	527.828,25	0,59

En base a los datos obtenidos, se puede determinar que la carga animal es reducida, por lo que solo algunas de las exclusiones permitieron evidenciar el efecto del pastoreo en función del notorio menor recubrimiento de algunas especies al exterior de las parcelas.

La especie *Juncus arcticus* muestra la variación más clara, pues tanto en la Exclusión N°7 como en la Exclusión N°10, en las cuales es dominante, su recubrimiento es claramente mayor en el interior de las exclusiones (Cuadro 5). Similar comportamiento lo observamos en la Exclusión N° 17, en la cual esta especie es dominante junto a *Eleocharis albibracteata*, la cual sólo muestra recubrimiento ligeramente mayor al interior de esta exclusión. Otra de las especies que muestra un comportamiento similar es *Carex gayana*, especie dominante en la Exclusión N° 8.

Estas observaciones pueden entregar algunas evidencias, pero la simple medición de la cobertura sólo da cuenta de la superficie que la proyección vertical del follaje ocupa, pero no permite deducir nada respecto al tamaño o biovolumen mayor o menor de los individuos evaluados y, por lo tanto, tener evidencia si el tamaño o altura de las plantas ha sido reducido por efecto del pastoreo. Para esto se requiere utilizar la medición de la contribución específica contacto (CEC), que entrega información con respecto al número de veces que las ramas u hojas de una planta se superponen sobre el cuadrante puntual, que sirve como unidad de muestreo (Cuadro 6).

Los datos así generados permiten expresar más claramente si las plantas que recubren la superficie dada son más grandes (mayor cantidad de contactos) o más pequeñas (menos cantidad de contactos) y posibilitan, además, calcular en términos de porcentaje la contribución de cada especie a la biomasa aérea producida en un área determinada. La Cuadro 6 presenta los resultados obtenidos en las exclusiones del Área Mina-Planta, en la cual se representa la productividad obtenida por m² y el porcentaje aportado por cada especie encontrada en ella, en función de su CEC.

Los valores de esta CEC nos permiten comparar no sólo si la especie está presente en el cuadrante puntual sino también nos da una idea de la altura del estrato herbáceo que es un buen indicador de la presión de pastoreo y que en el caso de las exclusiones instaladas en el Área Mina-Planta posibilitan comparar la estructura y composición de la vegetación al interior y exterior de ellas, pues dichas exclusiones se ubicaron al centro de unidades homogéneas de vegetación, dominadas por la(s) especie(s) que se pretendía evaluar.

Al analizar estadísticamente los valores totales de CEC, al interior y exterior de cada parcela de exclusión, se obtiene diferencias significativas entre estas dos condiciones (ANDEVA y prueba a posteriori de LSD para un nivel de incerteza 0,1).

Así observamos que en el mismo ejemplo anterior, de *Juncus arcticus* en la Exclusión N°7, el valor de CEC de esta especie en el interior de la exclusión es casi el doble que en el exterior, es decir 96 contactos versus 55. Para esta especie la evidencia es más clara en la Exclusión N°10, ubicada en un sector de pastoreo de equinos en la parte media de quebrada Larga, donde presenta 142 contactos en el interior y sólo 37 en el exterior. En la Exclusión N°17, situada en la confluencia de quebrada Larga con quebrada río Cazadero, esta especie también muestra en el interior de la exclusión el doble de contactos que en el exterior (42 versus 20).

Con respecto a las otras especies evaluadas, *Carex gayana* también muestra resultados similares en las exclusiones cercanas a los alojos de los crianceros. En la Exclusión N°12, situada en las cercanías de un alojo con ovejas, esta especie presenta 145 contactos en el interior y 73 en el exterior. El impacto del pastoreo sobre esta especie es más notorio aún si se analiza los resultados de la Exclusión N°8, ubicada en las cercanías de un alojo de crianceros con cabras en la confluencia de quebrada del Medio y quebrada Piuquenes. Aquí el valor de la CEC en el interior (127 contactos) es más de tres veces superior al registrado en el exterior de la exclusión (35 contactos).

La presión de pastoreo sobre *Carex gayana* debido al pastoreo de ganado doméstico queda de manifiesto al observar su comportamiento en la Exclusión N°3, ubicada en la parte superior de la quebrada Piuquenes, sector donde se observó presencia de guanacos, pues aquí esta especie no presenta casi diferencia entre la CEC interior (36 contactos) y la exterior (30 contactos). Idéntica situación que presenta la especie *Deyeuxia velutina*, especie codominante en esta área homogénea, cuya CEC al interior es de 94 contactos y al exterior de 93 contactos. *Deyeuxia velutina* presenta indicios de mayor pastoreo en la Exclusión N°2, situada también en la parte alta de quebrada Piuquenes, cerca del camino de acceso, donde la CEC al interior de la exclusión supera a su CEC en el exterior (81 contactos versus 52 contactos, respectivamente).

Eleocharis albibracteata es una especie más menuda que se observa comúnmente asociada a *Carex gayana* y *Juncus arcticus* en los sectores más húmedos de las vegas, por esto se seleccionó para ser estudiada en las exclusiones. Al analizar su comportamiento, se observa que ella también muestra valores de CEC en el interior de las exclusiones bastante superiores a las registradas en el exterior, sometido al pastoreo del ganado. En la Exclusión N°8 su CEC en el interior es cuatro veces superior a la CEC registrada en el exterior (33 versus 8 contactos) y en la Exclusión N° 17

su CEC en el interior es casi el doble que en el exterior (79 versus 45 contactos). Donde su comportamiento es diferentes es en la Exclusión N°11, donde registra CEC más elevada en el exterior que en el interior, pero su mayor concentración en el exterior fue observada al momento de situar físicamente la exclusión, pues se pretendía evaluar principalmente *Carex gayana*.

En cuanto a la Exclusión N°1, instalada para estudiar el comportamiento de *Jarava frigida* y ubicada en un sector seco de la parte superior de quebrada Piuquenes, sus resultados muestran que en cuanto a cobertura las dos especies dominantes, *Jarava frigida* y *Spergularia pissisi*, no presentan gran variación, pero sí en relación a la CEC. En este caso *Jarava frigida* muestra mayor cantidad de contactos en el exterior (47) que en el interior (33), lo cual podría estar señalando que no existió pastoreo de esta especie en este lugar y evidenciando que debido a la ausencia de lluvias u otro tipo de precipitaciones en el período de observación (diciembre 2009 hasta marzo 2010) no hubo mayor crecimiento en esta área seca, pues se observó que, desde la instalación de las exclusiones hasta su evaluación, la vegetación del coironal no había experimentado un crecimiento apreciable e incluso la floración y fructificación fueron muy reducidas este año.

Cuadro 5

Cobertura de las Especies Dominantes al Interior de las Parcelas de Exclusión del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro, Evaluada en Función de la Frecuencia Específica en Cuadrantes Puntuales, Período de Crecimiento 2009-2010.

ESPECIES	EXCLUSIÓN N° 1				EXCLUSIÓN N° 2				EXCLUSIÓN N° 3				EXCLUSIÓN N° 7				EXCLUSIÓN N° 8			
	INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
<i>Carex gayana</i>									19	38	20	40					46	92	33	66
<i>Eleocaris albibracteata</i>																	22	44	8	16
<i>Juncus acticus</i>													46	92	27	54	5	10		
<i>Deyeuxia velutina</i>					34	68	24	48	30	60	33	66								
<i>D. eminens-F. werdermanii</i>																				
<i>Hordeum comosum</i>													18	36						
<i>Spergularia pissisi</i>	5	10	6	12																
<i>Jarava frigida</i>	14	28	15	30																
<i>Lobelia oligophylla</i>									1	2										
COBERTURA VEGETACIÓN	19	38	21	42	34	68	24	48	45	90	49	98	50	100	27	54	50	100	37	74

Cuadro 6

Cobertura de las Especies Dominantes al Interior de las Parcelas de Exclusión del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro, Evaluada en Función de la Frecuencia Específica en Cuadrantes Puntuales, Período de Crecimiento 2009-2010.

ESPECIES	EXCLUSIÓN N° 10				EXCLUSIÓN N° 11				EXCLUSIÓN N° 12				EXCLUSIÓN N° 17			
	INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
<i>Carex gayana</i>							9	18	49	98	43	86				
<i>Eleocharis albibracteata</i>					10	20	20	40	3	6			44	88	37	74
<i>Juncus arcticus</i>	47	94	25	50									28	56	18	36
<i>Deyeuxia velutina</i>																
<i>D. eminens-F. werdermanii</i>					43	86	32	64								
<i>Hordeum comosum</i>					2	4										
<i>Spergularia pissisi</i>																
<i>Jarava frigida</i>																
<i>Lobelia olygophylla</i>									2	4						
COBERTURA VEGETACIÓN	47	94	25	50	49	98	49	98	50	100	43	86	50	100	42	84

Cuadro 7

Contribución Específica Contacto (CEC) de las Especies Vegetales Dominantes al Interior de las Parcelas de Exclusión del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro, Evaluada en Función de la Contribución Específica Contacto en Cuadrantes Puntuales, Período de Crecimiento 2009-2010.

ESPECIES	EXCLUSIÓN N° 1				EXCLUSIÓN N° 2				EXCLUSIÓN N° 3				EXCLUSIÓN N° 7				EXCLUSIÓN N° 8			
	INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR	
	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%
<i>Carex gayana</i>									36	27,1	30	24,4					127	76,1	35	81,4
<i>Eleocharis albibracteata</i>																	33	19,7	8	18,6
<i>Juncus acticus</i>													96	81,4	55	100				
<i>Deyeuxia velutina</i>					81	100	52	100	94	70,7	93	75,6								
<i>F werdermanii</i>																				
<i>Hordeum comosum</i>													22	18,6			7	4,2		
<i>Spergularia pissisi</i>	5	13,2	6	11,3																
<i>Jarava frigida</i>	33	86,8	47	88,7																
<i>Lobelia oligophylla</i>									1	0,2										
% COBERTURA VEGETACIÓN	38		42		68		48		90		98		100		54		100		74	
PRODUCTIVIDAD (gMS/m²)	85,8		133,8		145		97,2		470,6		450,6		75,8		50,6		146		34,2	

CEC = Contribución específica contacto

Cuadro 8

Contribución Específica Contacto (CEC) de las Especies Vegetales Dominantes al Interior de las Parcelas de Exclusión del Área Mina-Planta del Proyecto El Morro, Evaluada en Función de la Contribución Específica Contacto en Cuadrantes Puntuales, Período de Crecimiento 2009-2010.

ESPECIES	EXCLUSIÓN N° 10				EXCLUSIÓN N° 11				EXCLUSIÓN N° 12				EXCLUSIÓN N° 17			
	INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR		INTERIOR		EXTERIOR	
	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%	CEC	%
<i>Carex gayana</i>							9	4,4	145	96,7	73	100				
<i>Eleocharis albibracteata</i>					16	5,2	25	12,2	3	2			79	65,3	45	69,2
<i>Juncus arcticus</i>	142	100	37	100									42	34,7	20	30,8
<i>Deyeuxia velutina</i>																
<i>F.werdermanii</i>					293	94,2	171	83,4								
<i>Hordeum comosum</i>					2	0,6										
<i>Spergularia pisisi</i>																
<i>Jarava frigida</i>																
<i>Lobelia olygophylla</i>									2	1,3						
% COBERTURA VEGETACIÓN	94		50		98		98		100		86		100		84	
PRODUCTIVIDAD (gMS/m²)	201		63		1706,8		1548,8		61,6		55,2		104		109,4	

Bibliografía

- Alzérreca H, D Luna, G Prieto A Cardozo & J Céspedes 2001. Estudio de la Capacidad de Carga en Bofedales para la Cría de Alpacas en el Sistema T. D. P. S.-Bolivia. La Paz, Bolivia. 270 pp.
- Campos H 1996. Mamíferos Terrestres de Chile. Colección Naturaleza de Chile Volumen 5, Corporación Nacional Forestal & María Cunéo Ediciones. Valdivia. Chile.
- Carbonell M, K Kriese & K Alexander 2007. Anátidas de la Región Neotropical. Editorial Ducks Unlimited, Memphis, USA.
- Errecalde C, G Prieto, I Puelles, H García & MV Ovando 2000. Disposición plasmática de amikacina en cabras, aplicada por vía intramuscular. Archivos de medicina veterinaria. 32(2): 253-258.
- Luna D, H Alzérreca, G Prieto & JC Céspedes 2001. Estudio sw capacidad de carga de los Bofedales para la cría de alpacas en el sistema T:D:P:S. Bolivia. 1° ed. Editorial. La Paz.
- Osorio, R; A. Cortés; C. Tirado y D. López. Marzo – Abril 2010. Osorio y Colaboradores Marzo-Abril 2010 (Flora y Vegetación del Área Mina-Planta: Formaciones Vegetales y Productividad). Depto. Biología. Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- SAG. 2009. Diagnóstico y monitoreo de los pastizales andinos de la IV Región, Etapa II Provincias de Elqui, Limarí y Choapa.
- Tirado C, A Cortés & F Bozinovic 2007. Metabolic rate, thermoregulation and water balance in *Lagidium viscacia* inhabiting the arid Andean plateau. *Journal of Thermal Biology* 32: 220-226.

OBSERVACIÓN 65c

Se solicita al Titular presentar los antecedentes que permitan realizar balances forrajeros, a objeto de determinar el traslape de dietas para los diferentes tipos de especies de fauna (ganado doméstico y silvestre). La información solicitada corresponde a los antecedentes de Digestibilidad, contenido energético, proteico, entre otros, del forraje (análisis bromatológico). Esta información debiera haber sido entregada para los diferentes tipos vegetacionales identificados en el área de impacto. El titular solo presenta antecedentes del mapa dietario de herbívoros (Observación N° 148 de Adenda).

RESPUESTA 65c

Tomando como base los datos aportados por el informe de Osorio y Colaboradores Marzo-Abril 2010 (Flora y Vegetación del Área Mina-Planta: Formaciones Vegetales y Productividad), correspondientes a productividad primaria (Materia seca teórica aprovechable) de las diferentes subcuencas evaluadas en al Área Mina-Planta, fueron

obtenidos los valores de capacidad de carga animal. Considerando que los requerimientos nutricionales y energéticos varían dependiendo del tipo de especies (Caballos, vacas, cabras, ovejas, guanacos, etc.) fue aplicado el concepto de unidad animal (UA). Cabe mencionar que normalmente la capacidad de carga animal se expresa en unidades de ganado bovino. Los valores utilizados están citados por el SAG (2009).

En la Cuadro 1 se presentan los valores para realizar las conversiones respectivas (e.g. guanaco, vicuña, etc.) a unidad de animal (UA) bovina.

Los datos obtenidos para la capacidad de carga animal se presentan en la Cuadro 2, y están desglosados en función de: 1. Tipo de vegetación (Definido por Osorio (2010)), 2. Subcuenca. Mayores detalles son entregados por Osorio 2010.

Al analizar la Cuadro 2, se aprecia que el mayor valor de Capacidad de carga animal, se presenta en quebrada Larga (Incluyendo quebrada La Fortuna) (1.551,78 UA), seguida por quebrada Piuquenes (521,71 UA), quebrada del Medio (382,01UA), río Cazadero (304,2 UA) y quebrada La Campana (138,30 UA).

Al agrupar los valores de Capacidad de carga animal, considerando solo la vegetación azonal (Vegas, Bofedales, Pajonales), se obtiene un valor elevado para quebrada Larga (Incluyendo La Fortuna) (119,42 UA) y quebrada Piuquenes (55,5 UA), los datos para las demás subcuencas fluctúan entre los 9,3 y 9,6 UA.

Cuando se evalúa la Carga animal para el área disponible de vegetación azonal (número de animales que la utilizan), se obtienen valores inferiores a los estimados (Cuadro 3). En quebrada Larga y quebrada Piuquenes, la demanda forrajera representa el 71,33 y 82,98% de la disponibilidad, respectivamente. En quebrada La Campana y río Cazaderos la demanda de forraje corresponde al 15,04 y 28,29% de la oferta. Mientras que en quebrada del Medio existe un elevado consumo animal con respecto a la oferta de alimento (370% sobre la disponibilidad). Un escenario bajo estas condiciones se presentaría si la fauna silvestre y doméstica solo usara como recurso alimenticio la vegetación azonal.

Cuando se realiza un Balance forrajero usando como oferta de alimento la productividad Global (Vegetación Zonal y Azonal) de las diferentes subcuencas del Área Mina Planta, se aprecia un superávit de forraje (Cuadro 4).

Cuadro 1
Equivalencia Respecto a Unidad Animal de Diferentes Tipos de Ganado
Doméstico. El Consumo de Materia Seca fue Obtenido de SAG 2009, Alzérreca et
al., 2001 y Nagy 1987.

Animal	Peso (Kg)	Unidades animal equivalentes (UA)	Kg MS/ año	Kg MS/mes	Kg MS/temporada (veranada)
Vaca	450a	1	4300	358,3	1791,5
Oveja	55a	0,16	700	58,3	699,6
Cabra	40a	0,14	600	50	250,0
Caballo	600a	1,21	5200	433,3	2166,5
Burro	130	0,26	1100	91,7	458,5
Guanaco	110b	0,23	1004	83,7	418,5
Vicuña	40c	0,09	365	30,4	152,0
Vizcacha	2d	0,01	53	4,4	2,2

SAG 2009a, Campos 1996b, Luna et al. 2001c, Tirado et al. 2007d, Errecalde et al. 2007e.

Cuadro 2
Capacidad de Carga Animal en Unidades Animal por Temporada,
Correspondiente a Cada Tipo Vegetación Definidas por Osorio (2010) para las
Subcuencas del Área Mina-Planta.

Total	Quebrada del Medio	Quebrada Fortuna	Quebrada La Campana	Quebrada Larga	Quebrada Piuquenes	Río Cazadero	Total
	382,02	62,31	138,30	1.489,47	521,70	304,20	
Bofedal	2,88	5,11	0,00	20,80	12,47	0,00	41,25
Vega	2,88	0,00	9,29	3,97	7,68	8,00	31,82
Pajonal	3,19	0,00	0,00	53,83	21,91	0,46	79,40
Coironal	0,00	0,00	0,00	5,37	46,70	0,00	52,07
Matorral	107,45	0,35	84,86	337,04	130,99	281,56	942,25
Bofedal y vega	1,04	0,00	0,00	0,00	6,29	0,00	7,33
Vega y bofedal	10,61	2,07	0,00	6,67	0,00	1,09	20,44
Vega y borde	0,00	0,00	0,01	6,41	0,00	0,00	6,41
Vega-pajonal	0,00	0,00	0,00	19,06	7,16	0,00	26,22
Vega-bofedal-pajonal	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,97
Vega-matorral	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	1,51
Matorral y herbáceas	201,94	44,76	22,64	910,39	246,94	6,07	1.432,74
Vegetación muy escasa	38,05	10,04	21,50	124,42	41,57	7,01	242,59
Sin vegetación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alojo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Campamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cuadro 3
Carga Animal Actual para la Vegetación Azonal de las Subcuencas del Área Mina Planta.

Subcuenca	Vegetación azonal (ha)	Total Cabras	Total Ovejas	Total Caballo	Total Burros	Total vicuñas	Total guanacos	Carga animal (UA)	Consumo periodo (Kg MS)	Capacidad de Carga (UA)	Productividad Global (Kg MS)	% de consumo en relación a la oferta
Quebrada del Medio	22,59	300	0	70	0	0	6	128,08	229.263,20	34,57	61.927,55	370,21
Quebrada La Campana	6,29	0	0	0	4	4	0	1,4	2.506,00	9,30	16.659,45	15,04
Quebrada Larga (incluye la Fortuna)	59,28	190	35	40	7	6	10	85,26	152.615,40	119,42	213.948,23	71,33
Quebrada Piuquenes	32,17	130	3	17	0	7	27	46,09	82.501,10	55,50	99.427,88	82,98
Río Cazadero	8,16	0	0	0	5	5	0	1,75	3.132,50	9,56	17.125,98	18,29

Cuadro 4

Carga Animal Actual para la Vegetación Azonal y Zonal de las Subcuencas del Área Mina Planta.

Subcuenca	Vegetación azonal (ha)	Total Cabras	Total Ovejas	Total Caballo	Total Burros	Total vicuñas	Total guanacos	Carga animal UA	Consumo periodo (Kg MS)	Capacidad de Carga (UA)	Productividad Global (Kg MS)	% de consumo en relación a la oferta
Quebrada del Medio	22,59	300	0	70	0	0	6	128,08	229.263,20	382,02	622.441,18	36,83
Quebrada La Campana	6,29	0			4	4	0	1,4	2.506,00	138,30	231.105,49	1,08
Quebrada Larga (incluye la Fortuna)	59,28	190	35	40	7	6	10	85,26	152.615,40	1.551,78	2.565.710,97	5,95
Quebrada Piuquenes	32,17	130	3	17	0	7	27	46,09	82.501,10	521,70	835.210,80	9,88
Río Cazadero	8,16	0	0	0	5	5	0	1,75	3.132,50	304,20	527.828,25	0,59

Bibliografía

- Alzérreca H, D Luna, G Prieto A Cardozo & J Céspedes 2001. Estudio de la Capacidad de Carga en Bofedales para la Cría de Alpacas en el Sistema T. D. P. S.-Bolivia. La Paz, Bolivia. 270 pp.
- Campos H 1996. Mamíferos Terrestres de Chile. Colección Naturaleza de Chile Volumen 5, Corporación Nacional Forestal & María Cunéo Ediciones. Valdivia. Chile.
- Carbonell M, K Kriese & K Alexander 2007. Anátidas de la Región Neotropical. Editorial Ducks Unlimited, Memphis, USA.
- Errecalde C, G Prieto, I Puelles, H García & MV Ovando 2000. Disposición plasmática de amikacina en cabras, aplicada por vía intramuscular. Archivos de medicina veterinaria. 32(2): 253-258.
- Luna D, H Alzérreca, G Prieto & JC Céspedes 2001. Estudio sw capacidad de carga de los Bofedales para la cría de alpacas en el sistema T:D:P:S. Bolivia. 1° ed. Editorial. La Paz.
- Osorio, R; A. Cortés; C. Tirado y D. López. Marzo – Abril 2010. Osorio y Colaboradores Marzo-Abril 2010 (Flora y Vegetación del Área Mina-Planta: Formaciones Vegetales y Productividad). Depto. Biología. Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- SAG. 2009. Diagnóstico y monitoreo de los pastizales andinos de la IV Región, Etapa II Provincias de Elqui, Limarí y Choapa.
- Tirado C, A Cortés & F Bozinovic 2007. Metabolic rate, thermoregulation and water balance in *Lagidium viscacia* inhabiting the arid Andean plateau. *Journal of Thermal Biology* 32: 220-226.

OBSERVACIÓN 65d

Se solicita al Titular entregar la descripción de las características abióticas, especialmente que den cuenta de la variación de la distribución espacial de los humedales, ya sea en su patrón de distribución como en las diferencias de los tipos vegetacionales que se presentan. Esta información es fundamental para determinar si las medidas de recuperación de humedales, propuesta por el titular son o no aplicables. Lo que se requiere conocer es la dependencia de las formaciones vegetacionales al: suministro hídrico, pendiente y características de sustrato, para así determinar las características de sitio que deben ser manejadas al momento de plantear las medidas de compensación. Sin esta información es imposible evaluar las medidas de mejora y revegetación de humedales propuestos por el titular (Observación N° 149 de Adenda).

RESPUESTA 65d

Ver respuesta a Observación 65a.

OBSERVACIÓN 65e

Se solicita a Titular analizar, en este proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, las alternativas del plan de manejo de vegas; ya que el titular propone evaluarlas con las autoridades competentes, por lo que se acara al Titular que es fundamental conocer y determinar la imagen objetivo del proyecto para definir si el grado de recuperación planteado en forma teórica se hace cargo de los impactos generados. Para lograr esto es necesario contar en la línea base con las características productivas de las áreas impactadas como también de aquellas que se plantean mejorar. Se aclara también que la propuesta del Titular respecto al mejoramiento de las vegas de la Quebrada Piuquenes y del río Cazaderos adolece de una línea base que permita definir la condición cualitativa y cuantitativa del recurso. Por otro lado, la superficie propuesta a mejorar no representa la superficie afectada, situación que no da cuenta de la magnitud de los impactos. El Titular debe tener presente que los principales esfuerzos deben centrarse en compensar el recursos afectados (vegas); por lo que, las propuestas de protección de especies de distribución zonal deberán compensar la pérdida de recurso vegetal de distribución zonal (Observación N° 197 de Adenda).

RESPUESTA 65e

Remitirse a la respuesta 65d.

OBSERVACIÓN 65f

Se solicita al Titular entregar la información necesaria que permita realizar una cuantificación, especialmente para poder establecer la magnitud de recuperación del recurso en aquellas áreas propuestas como compensación. Además, no incorpora indicadores de éxitos para evaluar la medida en el tiempo, a corto, mediano y largo plazo, además de definir una imagen objetivo, especificando entre otras cosas superficie y tipos vegetacionales a recuperar (Observación N° 201 de Adenda).

RESPUESTA 65f

Remitirse a la respuesta 65d.

OBSERVACIÓN 66

19. En respuesta a la observación N°181, el Titular considera el impacto asociado a las actividades a desarrollar en el intermareal y submareal, durante la etapa de construcción, como de Nula Relevancia, dado su efecto puntal y reversible para las

comunidades biológicas de esta área. Sin embargo, el mismo titular señala que la fauna biótica del sector supuestamente será capaz de recuperarse, lo anterior muestra que existe un grado de incertidumbre en cuanto a la real recuperación de las especies aquí presentes, por lo cual debería considerar una mayor valoración para este impacto.

RESPUESTA 66

De acuerdo a lo planteado en la anterior adenda (Observación 181, Adenda N°2), en esta entrega se complementa en detalle la valorización asignada a la evaluación del impacto mencionado, de manera de ratificar lo ya señalado, con los procedimientos técnicos utilizados.

De acuerdo a esto, la evaluación del impacto en la columna de agua, de acuerdo a la metodología utilizada en el estudio presentado, se califica como negativo de muy baja relevancia (Impacto total = 9,5)

Lo anterior, se debe a que la relevancia del impacto (Ii) considera que: a) el carácter del impacto es negativo (Ca = -); b) la magnitud del impacto (Ma) durante la construcción posee intensidad media (In= 0,5), extensión puntual (Ex= 0) y es reversible (Re= 0), lo que entrega un valor total de Ma= 1,95; c) la componente ambiental, por otro lado, ha sido considerada de Relevancia Moderada (Ic = 5).

Cabe destacar que en el Plan de Seguimiento Ambiental presentado en la Sección 8.0 del EIA, considera los monitoreos de sedimentos y macrofauna intermareal y sedimentos y macrofauna submareal, además del plancton en las Etapas de Construcción y Operación del Proyecto³, en las mismas Estaciones de Monitoreo utilizadas para la caracterización de la Línea de Base, lo que permitirá verificar el impacto antes predicho y determinar medidas correctivas si fuese necesario.

OBSERVACIÓN 67

20. Respecto a la respuesta entregada para la observación N° 193, se debe aclarar que dicha observación se refiere al impacto en la columna de agua, por el aporte de sedimentos y partículas producto de las actividades que se realizarán en la etapa de construcción del proyecto.

RESPUESTA 67

Respecto de la construcción de la Planta Desalinizadora, particularmente de las tuberías submarinas de succión y descarga (ambas de poliestireno de alta densidad), en lo que

³ Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro, Sección 8.0 – Plan de Seguimiento Ambiental, ítem 8.2.4 Medio Marino.

corresponde al borde costero litoral, en la zona de rompiente, se construirá un enrocado y un dado de hormigón, dentro del cual irá la zanja que alojará ambas tuberías, las que posteriormente descansarán sobre el lecho marino, sujetas por machones de hormigón que con su peso evitarán el movimiento de las mismas. Por otra parte, cabe considerar que la zona de rompiente donde se realizará la construcción descrita, corresponde a una zona de alta energía donde el movimiento del agua y la mezcla es permanente, lo cual supone presencia continua de sedimentos en la columna de agua y también un alto potencial de dilución y difusión de cualquier sustancia presente en ella, derivada de las labores constructivas.

De acuerdo a esto, la evaluación del impacto en la columna de agua, de acuerdo a la metodología utilizada en el estudio presentado, se califica como negativo de muy baja relevancia (Impacto total = 9,5).

Lo anterior, se debe a que la relevancia del impacto (Ii) considera que: a) el carácter del impacto es negativo (Ca = -); b) la magnitud del impacto (Ma) durante la construcción posee intensidad media (In= 0,5), extensión puntual (Ex= 0) y es reversible (Re= 0), lo que entrega un valor total de Ma= 1,95; c) la componente ambiental, por otro lado, ha sido considerada de Relevancia Moderada (Ic = 5).

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

**VII. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O
COMPENSACIÓN**

OBSERVACIÓN 68

1. En relación al funcionamiento de toda el área definida para el emplazamiento del patio de residuos industriales dispuesto junto al relleno sanitario, se solicita al titular presentar un plan en detalle sobre el manejo de aguas en período de precipitaciones, tanto en una condición normal como de máximas, incluyendo así también, los significativos aportes nivales característicos de esa zona. Mismo requerimiento se solicita para toda la superficie asociada al relleno sanitario proyectado.

RESPUESTA 68

Tal como se indica en el Apéndice E de la Adenda N°1 (Relleno Sanitario, Estudio de Ingeniería Conceptual), se extraerá continuamente a lo menos un 50 % de la nieve que caiga dentro de las celdas y de este modo la altura de los lixiviados alcanzará niveles inferiores a 2 m.

En relación con el componente agua, las condiciones locales del sitio de emplazamiento del Proyecto señalan la inexistencia de cursos de agua superficial permanentes en el sector, no obstante para el desvío de aguas superficiales afluentes hacia el área del Relleno Sanitario, se consideran dos canales con sección en V de 0,5 m de profundidad (diseñados para la crecida de deshielo máxima probable equivalente a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ aplicada sobre un área aportante de $0,3 \text{ km}^2$ distribuida en: $0,1 \text{ km}^2$ para el Canal Norte y $0,2 \text{ km}^2$ para el Canal Sur). En el plano SA202-00005/17.200 se muestra el trazado de los canales y su sección tipo, dicho trazado considera también la protección del emplazamiento del patio de residuos industriales.

OBSERVACIÓN 69

2. Sobre los resultados obtenidos de los cálculos del potencial de lixiviados que se proyecta generar en el relleno sanitario, el titular señala que, para efectos de diseño, se considera la extracción de la nieve caída dentro de cada celda y que en tal caso la producción de lixiviado disminuye. Al respecto, se solicita al titular que considere en su balance la presencia de nieve en su equivalente a volumen de agua, no obviándola, y argumentando sobre ello el supuesto que las nieves que se depositarán serán removidas. Así, con este nuevo balance, deberá definir las obras y acciones necesarias de implementar para controlar los permanentes eventos de este tipo que ocurren en el sector en cuestión.

RESPUESTA 69

Es importante tener presente que en términos operacionales la remoción de la nieve desde la superficie de las celdas (mientras estén operativas, previo a su impermeabilización) resulta primordial, ya que la depositación de los residuos no se podría hacer sobre capas de nieve que posteriormente se derritan, ya que provocarían problemas en la estabilidad de cada celda (la consolidación de los residuos no sería óptima). Desde este punto de vista, la consideración de remoción del 50% de la cobertura nival para efectos del diseño, resulta incluso conservadora ya que se está considerando que en aquellos casos en que la precipitación sea solamente nieve, el sistema de todas maneras va a estar recibiendo aportes para la generación de lixiviados, cuando probablemente se remueva casi el 100% de la nieve acumulada para proseguir con la adecuada depositación de los residuos en la celda que esté operando.

OBSERVACIÓN 70

3. En relación a los cauces naturales ubicados al poniente del rajo minero, al interior de la faena, y que se ilustran en el plano 2.2. de la sección anexos de la ADENDA 2, se solicita al titular que describa y explique el manejo que se hará de las aguas que escurren por dichos cauces, cuantificando el volumen y el caudal asociado, detallando las obras y acciones que implementará para efectos de evitar eventuales alteraciones negativas en la calidad de las aguas existentes en el sector. Se hace presente que, sobre dichas aguas, el titular deberá hacerse cargo de éstas, por cual no es aceptable que las considere como aguas de contacto, teniendo presente que desde el punto de vista de diseño bien podría ser posible definir su manejo como agua no contactada.

RESPUESTA 70

Los mencionados cauces naturales ubicados al poniente del rajo minero, al interior de la faena, serán totalmente intervenidos (desaparecerán) por las instalaciones propias del Proyecto, por lo tanto, todas las aguas que precipiten y escurran sobre dicha área serán contactadas, y la escorrentía asociada a estos cauces se dispersará en las áreas de las faenas, infiltrándose, escurriendo superficialmente y siendo finalmente captadas por el sistema de manejo de aguas contactadas del Proyecto.

Es importante mencionar que se contempla un sistema de canales para el desvío de aguas no contactadas, el cual minimizará las aguas contactadas que se generen en el área del Proyecto. Sin embargo, el trazado de dichos canales tiene una limitación asociada al área mínima que necesitan las instalaciones del Proyecto para operar, ya que no puede interferir en las operaciones normales del área mina planta; el trazado de dichos canales también está influido por la topografía, que permite alcanzar ciertas cotas mínimas con dichos canales. Por lo anterior, es que las aguas que se generan en el área poniente del rajo minero no son contenidas por dichos canales de contorno, y son consideradas como aguas contactadas.

OBSERVACIÓN 71

4. Se reitera la solicitud de las dimensiones, ubicación georreferenciada, características y especificaciones técnicas de las piscinas de almacenamiento del efluente del sistema de tratamiento de aguas servidas. Además, se solicita al titular indicar el destino final de esos efluentes.

RESPUESTA 71

Tal como se presenta en el EIA del Proyecto, y se reitera en el PAS 91 presentado en el Apéndice G de la Adenda N°2, el Proyecto El Morro contempla la construcción y operación de cuatro Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas ubicadas en las distintas Áreas del Proyecto.

Cuadro 1

Área del Proyecto	Tipo de Tratamiento	Ubicación
Área Mina-Planta	Lodos Activados Aireación Extendida	Campamento
	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta Concentradora
Área Quebrada Algarrobal	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta de Filtros
Área Totoral	Lodos Activados Aireación Extendida	Planta Desalinizadora

Fuente: EIA, Sección 2.0 – Descripción de Proyecto, Subsección 2.1.5.

La Planta de Tratamiento correspondiente al Área Mina-Planta, no considera Piscina de Almacenamiento del Efluente, ya que los efluentes de la misma serán conducidos directamente hacia la Piscina de Agua de Proceso de la Planta.

En el Área Mina-Planta, los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) serán dispuestos en piscinas para su posterior aprovechamiento para riego de caminos y/o será retornada a los reservorios para su utilización o evaporación, tal como se explica en la Adenda N°2.

Los caudales promedio de entrada a las PTAS serán de 3,6 l/s en la Etapa de Construcción y de 1,9 l/s en la Etapa de Operación (ver EIA Sección 2.0, Acápites 2.2.6.2 y 2.3.6.2), con un factor de recuperación de 0,8 de acuerdo al instructivo evaluación de cumplimiento DBO NCh 609, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Área de RILES – División de fiscalización SISS.

Según los antecedentes antes descritos, los criterios de diseño de las Piscinas de Almacenamiento son los siguientes:

Cuadro 2

Criterios de Diseño		
Características Piscinas de Almacenamiento		
Ítem	Etapa Construcción	Etapa Operación
Dotación de agua potable por trabajador	150 l/día	150 l/día
Mano de obra esperada (promedio)	2.600 personas.	1.333 personas.
Mano de obra esperada (máxima)	5.800 personas. (Peak) ¹	-
Caudal (promedio) entrada Planta de Tratamiento (l/s)	3,6	1,9
Caudal (promedio) entrada Piscinas de Almacenamiento (Fact. Recup. 0,8) (l/s)	2,88	1,52
Tiempo Máximo de acumulación antes del retiro mediante camiones (días)	3	3
Mecanismo de retiro	Camión Aljibe	Camión Aljibe
Características Piscinas de Almacenamiento		
Ítem	Etapa Construcción	Etapa Operación
Tipo Piscina de Almacenamiento	Piscina excavada, recubierta por HDPE de 2 mm	Piscina excavada, recubierta por HDPE de 2 mm
Pendiente Talud Piscinas	1V : 2,5H	1V : 2,5H
Volumen Real a Contener (m3)	746	394
Volumen de Diseño (5% de contingencia) (m3)	784	414
Dimensión Piscinas	20 m x 15 m x 2,8 m	Misma utilizada en etapa de construcción

Fuente: Elaboración Propia en base a Sección 2.0 Descripción del Proyecto del EIA.

Nota: (1) El vaciado de las piscinas se realizará con una mayor frecuencia que lo señalado como tiempo máximo de acumulación antes del retiro mediante camiones.

La ubicación geo-referenciada de estas Piscinas de Almacenamiento de Aguas Servidas (Planta Desalinizadora, Planta de Filtrados y Mina-Planta) se encontrarán localizadas en forma adyacente a sus correspondientes Plantas de Tratamientos y contiguas a la salidas de los efluentes de las mismas.

Las piscinas ubicadas en las áreas de la Planta Desalinizadora y Planta de Filtrado tendrán un carácter de piscina móvil.

Las características constructivas de las PTAS se encuentran en el documento A3KV-0900-C-MT-001-R1 en donde se encuentran el emplazamiento (Campamento Mina y Área Mina-Planta), características constructivas de las estructuras y equipos requeridos.

OBSERVACIÓN 72

5. En relación a la quebrada donde se proyecta descargar el agua desviada por el canal de contorno norte 1 ilustrado en la Figura 4 de la ADENDA 2, se solicita al titular indicar cuáles serán las capacidades de porteo y las obras de disipación de energía, u otras referidas a la adecuada conducción, de la señalada quebrada. Mismo requerimiento se solicita sea presentado respecto de la quebrada de descarga del canal de contorno sur y de todas aquellas quebradas que funcionarán recepcionando los flujos de los canales de contorno.

RESPUESTA 72

El Canal Perimetral Norte 1 forma parte del Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto, realizado por MWH en diciembre de 2007. Dicho canal corresponde a una de las obras de captación de aguas no contactadas el cual ha sido diseñado para drenar la escorrentía generada sobre la parte norte del sector de la Planta de Procesos y el Depósito de Estériles. Esta escorrentía eventual será conducida hacia el Canal Norte 2, el cual además captura el drenaje natural que caería por sobre el costado norte del Depósito de Relaves.

Ambos canales drenarán una superficie total de 9,5 km², superficie capaz de generar una caudal instantáneo máximo de aproximadamente 146 l/s, el cual representa una crecida nival de 100 años de periodo de retorno.

El canal Norte 1, así como el Canal Norte 2, corresponde a un canal excavado en roca natural. Presenta una sección transversal trapecial con un ancho basal de 1,0 m, una altura de 1,5 m y un talud de 1H:3V. La pendiente mínima de diseño corresponde a 0,5%. Dadas las mencionadas características el canal presenta una capacidad de porteo de 2,4 m³/s (sin considerar revancha). Este caudal se correlaciona a la crecida de deshielo máxima probable que aporta sobre la cuenca que drena hacia el Sistema de Canales Perimetrales Norte.

En su recorrido, el Canal Perimetral Norte atravesará cerca de 17 quebradas de diverso tamaño. Para el traspaso de estas quebradas, se contempla construir una serie de obras de contención de material, tipo Manual de Carreteras, las cuales cumplirán con dos objetivos: primero, protegerán el canal de posibles deslizamientos y, segundo, tomar la escorrentía con velocidades admisibles y que no erosionen el canal. Al término de Canal Norte 1 y al

inicio del Canal Norte 2 se construirán obras de protección de mayor envergadura. En particular, se considera la construcción de un cajón de salida al Canal Norte 1 y un tanque disipador a la entrada Canal Norte 2. El detalle de cada una de las obras recién mencionadas se muestra en el plano FDA06117-GA-122, mientras que su ubicación se muestra en los Planos FDA06117-GA-119 y FDA06117-GA-120.

Por último, a modo de asegurar la operabilidad del Sistema de Colección de aguas no contactada, así como del camino ubicado al costado poniente del Muro del Depósito de Relaves, se considera conectar la salida del Canal Norte 2 con las obras de descarga en quebrada Larga con una tubería de HDPE Ø 1200, la cual incluya las respectivas obras de arte y disipadores asociados al cruce del mencionado camino. Como obra de descarga a quebrada Larga, se contempla un tanque disipador tipo. Las dimensiones de dicha obra tipo, se muestra en el Plano FDA06117-GA-122.

El sistema de aguas no contactadas se complementa con el denominado Canal Perimetral Sur. Este se ha proyectado como una obra continua que drenará las aguas generadas las cuencas naturales ubicadas al costado sur del Depósito de Estériles y el Depósito de Relaves.

Este canal drenará una superficie de 10,7 km², superficie capaz de generar un caudal de aproximadamente 164 l/s que representa una crecida nival de 100 años de periodo de retorno. Este canal posee características un ancho basal igual a 1,0 m, una altura de 1,5 m y un talud de 1H:3V. Al igual que el Canal Norte, se proyecta que sea excavado en roca.

En su recorrido, el Canal Sur atravesará cerca de 20 quebradas de variado tamaño, en donde se proyecta construir una serie de obras de contención de material, tipo Manual de Carreteras, las cuales cumplirán con dos objetivos: primero, protegerán el canal de posibles deslizamientos y, segundo, tomar la escorrentía con velocidades admisibles y que no erosionen el canal. Como obra de descarga a quebrada Larga, se contempla un tanque disipador tipo. Las dimensiones de cada obra tipo se muestra en el Plano FDA06117-GA-122, mientras que su ubicación en los Planos FDA06117-GA-117 y FDA06117-GA-118.

OBSERVACIÓN 73

6. En relación al mismo canal de contorno norte 1, y en especial al tramo de quebrada que recepcionará y conducirá las aguas interceptadas por éste y que luego serán interceptadas por el canal de contorno 2, se solicita al titular que considere en dicho tramo de quebrada, el flujo que se infiltrará hacia el sistema subterráneo a lo largo de

ese cauce natural, el que deberá cuantificar y contemplar en el balance como agua contactada.

RESPUESTA 73

En el diseño de los canales de contorno se contempla el recubrimiento de éstos en aquellos sectores con rocas muy fracturadas. En los sectores en que la roca sea sana, las infiltraciones se consideran despreciables para efectos del balance hídrico en el área de Proyecto. De esta manera, de acuerdo a las características del sistema, no habrá flujos subsuperficiales importantes, y los que se generen serán captados por el sistema integrado de manejo de aguas contactadas.

OBSERVACIÓN 74

7. En relación a las obras de contrafosos y sumideros, se solicita al titular indicar el trazado y destino de las aguas que serán interceptadas por estas obras. Junto con ello, el titular deberá presentar una cartografía adecuada que permita ilustrar claramente lo requerido. Así también, se solicita al Titular que detalle la capacidad de porteo de los contrafosos proyectados, y la capacidad volumétrica y de funcionamiento de los sumideros, respaldando para tales casos las bases de cálculos.

RESPUESTA 74

El sistema de manejo de aguas en el sector Planta se realizará a través de una serie de contrafosos y sumideros, los cuales conducirán las aguas naturales desde las distintas quebradas hasta dos áreas de descarga en quebrada Piuquenes. El detalle de los trazados y sentidos de flujos de las obras consideradas se muestra en detalle en el Plano FDA06117-GA-111 “Disposición General Manejo de Aguas Sector Planta”.

Las capacidades de porteo de los contrafosos proyectados son de 200 l/s, considerando una rugosidad de Manning de 0,040, correspondiente a canales menores excavados en roca irregular y una pendiente mínima de 0,5%. Respecto a los sumideros, se consideran sumideros tipo, ubicados en puntos bajos. La capacidad volumétrica de un sumidero tipo es de 4 m³ (Ver detalles en Plano FDA06117-GA-122 “Obras de Toma en Quebradas y Obras de Arte; Planta, Secciones y Detalles”).

OBSERVACIÓN 75

8. En relación a las aguas que serán interceptadas por los canales de contorno, se solicita al Titular presentar una cartografía a escala adecuada con todos estos canales, en la cual se especifique claramente los puntos de descarga, tanto los que llegan a los

mismos canales desde las zonas de drenaje, como aquellos puntos en que se descargará en los respectivos cauces naturales, indicando el trazado que recorrerán todos los flujos colectados, y las respectivas obras de disipación de energía.

RESPUESTA 75

El Sistema de Canales Perimetrales ha sido diseñado de manera de conducir el agua superficial no contactada a cauces naturales, evitando su contacto con minerales o aguas contactadas. Estos canales han sido proyectados en torno a las Zonas de Acopio, Depósito de Mineral, Instalaciones de Proceso y Depósito de Relaves. Estas aguas captadas posteriormente serán conducidas y descargadas en cauces naturales aguas abajo de las instalaciones de la mina.

La vista general de los trazados, sentidos de flujos y punto de descarga se muestran en las Figura 4 de la Adenda N°2, mientras que el detalle desglosado por cada uno de los canales considerados, se muestra en:

- Planos FDA06117-GA-117 y FDA06117-GA-118 para el Canal de Contorno Sur;
- Plano FDA06117-GA-119 para el Canal de Contorno Norte 1.
- Plano FDA06117-GA-120 para el Canal de Contorno Norte 2.
- Plano FDA06117-GA-121 para el Canal de Contorno Oriente, sistema de captura en sector Planta.

La ubicación de los Disipadores se encuentra señalados en cada uno de los Planos de Detalle recién señalados, mientras que los detalles de las mencionadas obras se muestra en el Plano FDA06117-GA-122 “Obras de Toma en Quebradas y Obras de Arte; Planta, Secciones y Detalles”. Un mayor detalle descriptivo respecto a estas obras se indica en la Observación 72 de la presente Adenda.

OBSERVACIÓN 76

9. Sobre la piscina colectora de agua del deposito de estériles, el titular señala que existirá un mínimo flujo superficial que no será capturado por lo canales de contorno. Al respecto, se aclara al titular que el dimensionamiento de diseño de todos los canales de contorno deberán asegurar que el 100% de los flujos desviados a partir de estas obras corresponderán a aguas no contactadas, para ello deberá justificar y acreditar dicha condición con los antecedentes correspondientes durante el presente proceso de evaluación.

RESPUESTA 76

Los Canales de Contorno efectivamente captarán todas las aguas que estén aguas arriba de éstos, por lo que todas las aguas colectadas por éstos serán no contactadas. La porción de área aguas abajo de los canales generará aguas que estarán en contacto con alguna instalación del Proyecto, por lo que serán consideradas como contactadas, y por lo tanto serán manejadas dentro del Sistema Integrado de Manejo de Aguas del Proyecto.

Es importante mencionar que el sistema de canales para el desvío de aguas no contactadas, minimizará las aguas contactadas que se generen en el área del Proyecto. Sin embargo, el trazado de dichos canales tiene una limitación asociada al área mínima que necesitan las instalaciones del Proyecto para operar, ya que no puede interferir en las operaciones normales del área mina planta; el trazado de dichos canales también está influido por la topografía, que permite alcanzar ciertas cotas mínimas con dichos canales.

OBSERVACIÓN 77

10. Sobre la piscina colectora de agua del depósito de estériles y el de relave, se solicita al titular presentar los antecedentes constructivos, de emplazamiento, y otros que sea necesario acompañar, que permitan explicar e ilustrar adecuadamente su funcionamiento.

RESPUESTA 77

Piscina Colectora de Estéril: esta piscina recuperará los flujos subterráneos drenados hacia la base del Depósito. Contará con una cortina cortafuga de inyecciones de cemento que permitirá capturar filtraciones de las aguas contactadas que escapen del sistema (Figuras 11.0, 12.0 y 13.0). Se ha considerado implementar un sistema de impulsión de las aguas captadas en la piscina hacia la Planta de Procesos (durante la operación) y en la Etapa de Post Cierre se considera la utilización de Piscinas de Evaporación.

Piscina Colectora de Relave: durante la vida útil operacional de la mina se ha considerado una piscina colectora que cumplirá con recuperar las aguas contactadas captadas por el dren basal, que son infiltradas desde la cuenca aportante al Depósito de Relaves y del proceso de depositación de los relaves. Además, contará con una cortina cortafuga de inyecciones de cemento que permitirá capturar filtraciones de las aguas contactadas que escapen del sistema (Figura 8.0, 9.0 y 10.0). Esta piscina poseerá un grupo bomba que elevará las aguas hasta disponerlas en la Planta de Proceso.

Para mayor claridad en la ubicación de las piscinas colectoras se adjunta Plano 2.2 Disposición General de Instalaciones, Área Mina-Planta.

OBSERVACIÓN 78

11. Sobre la piscina colectora de agua del depósito de relave, se solicita al titular determinar el volumen que podrá embalsar y el tiempo que demorará, así como los caudales que será capaz de interceptar el dren basal, los que afloran por la acción del cutoff y los aportes de escorrentía superficial cercana a la obra. Mismo requerimiento se solicita para la piscina colectora del depósito de estériles.

RESPUESTA 78

El caudal a ser captado por la Piscina Colectora del Depósito de Relave, corresponde a todos los aportes entregados por el dren basal del depósito y aquellos que eventualmente afloran por la acción de la cortina cortafugas, además de un pequeño aporte producto de la escorrentía superficial.

Se considera implementar canales en torno a la piscina a fin de derivar los flujos de aguas no contactadas del sector de la cuenca donde se emplaza la piscina, y que confluyen directamente al punto donde ésta se ubica.

El volumen de regulación de la piscina permite un tiempo de retención de 24 horas para los flujos subterráneos máximos determinados a partir de un análisis estacional del balance de aguas del Depósito de Relaves.

El caudal a ser captado por la Piscina Colectora del Depósito de Estéril, corresponde a al aporte de las precipitaciones aguas arriba del Depósito de Estéril, sin considerar los caudales desviados por los canales perimetrales y aquellos capturados por el Rajo.

Se consideran los eventuales flujos subterráneos que podrían pasar a través del Depósito de Estéril, controlados por la cortina contrafugas, además de una mínima parte de la escorrentía superficial no capturada en los Canales de Contorno. El volumen de regulación de la piscina permite un tiempo de retención de 24 horas para los flujos máximos, determinados a partir de un análisis estacional del balance de aguas del Depósito de Estéril.

Las características de las Piscinas Colectoras de Relave y Estéril se detallan a continuación:

Cuadro 1

Obra Proyectada	Etapas de funcionamiento	Caudal de Diseño (l/s)	Volumen de obras de evaporación (m ³)
Piscina colectora de Depósito de Relave	Operación/Cierre	120	10.500
Piscina colectora de Depósito de Estéril	Operación/Cierre	81	7.000

Respecto al dren basal, el caudal de diseño y las dimensiones corresponden a:

Cuadro 2

Ítem	Dren Basal	Unidad
Caudal de diseño	120	l/s
Factor de seguridad	5	-
Caudal máximo	600	l/s
Ancho basal	50	m
Taludes laterales	3:2	(H:V)
Profundidad	4.5	m
Permeabilidad del material	5	cm/s

OBSERVACIÓN 79

12. Se consulta al Titular por las medidas o acciones que prevé adoptar, en lo relativo a la pérdida de capacidad de la Ruta C – 46, toda vez que el remanente de vida útil de dicho camino público equivale a 4 millones de ejes equivalentes (EE), lo que contrastado con el tránsito declarado por el titular durante los 15 años de operación de su proyecto, impactarían en 1.4 millones de EE, correspondiente al 28% del tránsito proyectado.

RESPUESTA 79

En el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, Sección 6.0 de Evaluación de Impacto Ambiental se identificó y determinó la relevancia de los componentes ambientales y de los impactos ambientales. En la Subsección 6.4.10, se presenta la Evaluación de Impacto de la Infraestructura Vial, la cual corresponde a la eventual afectación de los niveles de servicio de las vías existentes, así como de sus intersecciones, producto del aumento de tránsito asociado a las Etapas de Construcción y Operación del Proyecto, y específicamente la afectación sobre la ruta C-46 durante la Etapa de Operación del Proyecto.

En general, las rutas que serán utilizadas por el Proyecto presentan un buen nivel de servicio, aunque con restricciones de la velocidad de operación producto de las condiciones del tránsito, siendo en general categorizadas entre un nivel de servicio A y C (Los niveles de servicio de rutas se clasifican de la A a la F, con A un muy buen nivel de servicio y F un nivel de servicio deficiente).

Durante la Etapa de Operación del Proyecto, se utilizará la ruta C-46 para el transporte de concentrados desde la Planta de Filtros en quebrada Algarrobal hasta el Puerto de Huasco. Este escenario de modelación considera el flujo vehicular de la Etapa de Operación asociado sólo al transporte de concentrados por camión, el cual considera un flujo vehicular de 80 camiones diarios desde la Planta de Filtros en Posada Algarrobal, por la ruta 5 hasta Vallenar y la ruta C-46 desde Vallenar al Puerto de Huasco pasando por Freirina. El modelo de este escenario fue presentado en el Apéndice 6F-2 del EIA del Proyecto.

De acuerdo a los resultados de la Modelación de Impacto Vial por Transporte de Concentrados, presentada en el Apéndice 6F-2 del EIA, en el cuadro siguiente se presentan los niveles de servicio para el transporte de concentrados, desde la Planta de Filtros en quebrada Algarrobal (ruta C-455) hasta el Puerto de Huasco (ruta C-46). El análisis realizado considera la situación actual (año 2007), situación base (años 2011, 2012 y 2016 que incorpora flujos vehiculares de los Proyectos Pascua – Lama y Agrosuper) y situación con Proyecto El Morro (años 2011, 2012 y 2016).

Cuadro 6.4-17

Etapa de Operación – Niveles de Servicio por Tramos. Transporte de Concentrados

TRAMO	SITUACIÓN ACTUAL 2007	SITUACIÓN BASE ¹			SITUACIÓN CON PROYECTO		
		2011	2012	2016	2011	2012	2016
Ruta 5 entre: Algarrobal y acceso sur a Vallenar	B	B	B	B	B	B	B
Ruta C-46 entre: km 18 y km 23	B	C	C	C	C	C	C
Ruta C-46 entre: km 28 y km 43	B	C	C	C	C	C	C

¹ Incluye flujo vehicular Proyecto Pascua - Lama y Proyecto Agrosuper.

Fuente: Ambitrans, “Estudio de Impacto Vial”. Proyecto El Morro, Etapa operación, Diciembre 2007 (Apéndice 6F-2 del EIA).

De acuerdo a lo señalado en el cuadro anterior, los niveles de servicio para la situación base (años 2011, 2012 y 2016) se mantienen respecto de la situación con proyecto (transporte de concentrados) en todos los tramos de las rutas analizadas (ruta 5 y ruta C-46). El cambio de nivel de servicio de la situación actual año 2007 a la situación base de los años 2011 esta dada por la incorporación de los flujos de los Proyectos Pascua – Lama y Agrosuper.

Si bien el transporte de concentrados no modifica los niveles de servicio de las rutas analizadas, éste generará una leve modificación en algunas intersecciones en Huasco y Freirina que cuentan con alto flujo vehicular debido al crecimiento del parque vehicular.

De acuerdo a lo anterior, en el cual el flujo vehicular generado por la actividad de transporte de concentrados no modifica los niveles de servicio y dado que la ruta C-46 se trata de un camino de uso publico, el Titular del Proyecto considera que no corresponde una medida de compensación para tal efecto, en el marco de esta evaluación. El Titular ha señalado como medida de mitigación la habilitación de señalética asociada a la seguridad vial en cruces, realizará la divulgación a la ciudadanía del área de influencia y de la planificación del transporte de concentrado por camiones en la ruta C-46.

OBSERVACIÓN 80

13. En relación al tipo de impermeabilización que será dispuesto en toda la superficie basal de las instalaciones del relleno sanitario, se solicita al titular explicar detalladamente qué medidas adoptará para efectos de evitar cualquier tipo de escurrimiento que pueda potencialmente afectar la calidad de las aguas existentes en el área de emplazamiento del relleno. Así también, deberá presentar un Plan de Acción bien definido y que demuestre estar dotado de todos los medios logísticos, humanos y de infraestructura necesarios que permitan contener un evento de contingencia ambiental sobre los recursos hídricos superficiales asociados al sector de emplazamiento del relleno.

RESPUESTA 80

Tal como se señala en el Apéndice G de la Adenda N°2 PAS 93, Almacenamiento de Residuos Sólidos Domésticos, el Cuadro 1 muestra las características de diseño de las celdas del Relleno Sanitario. Los Planos SA202-00005/17.400 y SA202-00005/17.500 (ver seccion Planos de este documento) muestran el detalle de las celdas tipo para la Etapa de Operación y Construcción.

Cuadro 1
Características Relevantes de las Celdas Diseñadas

Celdas	Capacidad (m ³)	Profundidad mínima (m)	Nivel de lixiviado (m)
Etapa de Construcción	3.592	2,20	0,9
Etapa de Operación y Cierre	2.006	2,45	1,6

Para evitar cualquier tipo de escurrimiento que afecte la calidad de las aguas subterráneas, cada celda considera los siguientes elementos:

- Los residuos quedarán contenidos bajo el nivel de la plataforma de emplazamiento de todas las obras, para prever efectos de escorrentías superficiales.
- El diseño proveerá la capacidad suficiente para almacenar y mantener los lixiviados dentro de las celdas (No se considera manejo ni tratamiento de lixiviados).
- Se extraerá a lo menos un 50 % de la nieve que caiga dentro de las celdas y de este modo la altura de los líquidos lixiviados alcanzará niveles inferiores a 2 m y se contará con revanchas de 1,30 m y 1,00 m para las Etapas de Construcción y Operación/Cierre respectivamente.
- Revestimiento interno mediante una geomembrana de HDPE de 1,5 mm.
- Capa de protección de la geomembrana en el fondo de la celda (overliner) con un espesor de 0,3 m.
- El cierre final de cada celda considera que luego de la última capa de residuos se coloca una capa de suelo compactado de 0,3 m, luego una geomembrana de HDPE y luego una cubierta de material granular de protección de la geomembrana de 0,3 m de espesor. Previo a la colocación de estas capas de cierre se dejará un tiempo estimado en un mes para permitir la evacuación de gases. No obstante este periodo deberá ser ajustado durante la operación.

Las Medidas de Prevención de Control de Aguas y Lixiviado considerarán:

- Mantenimiento de los lixiviados dentro de cada zanja, no se considerará el tratamiento de los mismos.
- De acuerdo a la estimación de la generación de lixiviados, considerando que se atiende a poblaciones inferiores a 20.000 habitantes (artículo 20 del D.S. 189/2005), y no existiendo fuentes de agua potable en el sector la obra no requiere de un Sistema de Monitoreo de Calidad de Aguas Subterráneas.
- Se extraerá continuamente a lo menos un 50 % de la nieve que caiga dentro de las zanjas, sobre la masa de residuos (esto no se hace en zonas donde no hay residuos).

- En relación con el componente agua, las condiciones locales del sitio de emplazamiento del Proyecto señalan la inexistencia de cursos de agua superficial permanentes en el sector, no obstante para el desvío de aguas superficiales afluentes hacia el Área del Relleno Sanitario, se consideran dos canales con sección en V de 0,5 m de profundidad como muestra la siguiente Ilustración. Dicha sección se ha asumido excavada en suelos, por lo cual se ha considerado el revestimiento de la misma mediante geoweb de 7,5 cm de espesor, la que se rellenará con hormigón.

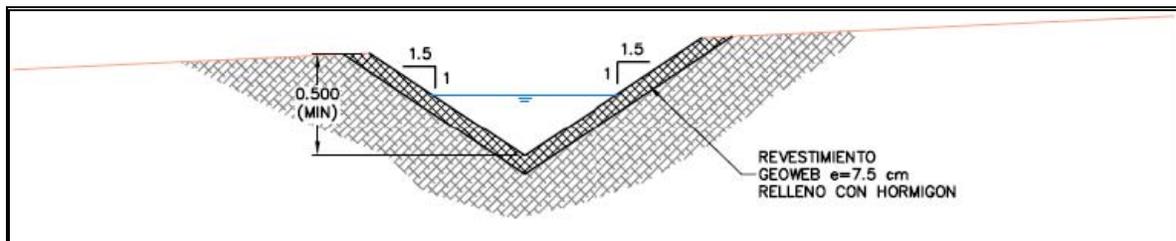


Ilustración 1 Perfil de la Zanja de Desviación de Aguas Lluvias

El Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias siempre se mantendrá en buenas condiciones.

El Programa de Monitoreo de Aguas Subterráneas que se entrega en el Apéndice F3 de la Adenda N°2 se contempla el control de eventuales filtraciones desde el Relleno Sanitario hacia el sector de quebrada del Medio. Para ello se incorporarán dos pozos al Programa de Monitoreo (WMP-7 y WMP-8), los cuales permitirán registrar cualquier variación de la calidad en las aguas subterráneas del sector aguas abajo del Relleno Sanitario. La ubicación preliminar de dichos pozos se muestra en la Figura 3.1 de la citada Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo.

OBSERVACIÓN 81

14. En relación al área de 1 km² ubicada al Este del rajo minero, y dada la magnitud de dicha superficie como zona aportante al sistema hídrico del sector, teniéndose presente también el fuerte aporte nival de la subcuenca en análisis y su respectiva equivalencia en agua líquida, se solicita al titular presente en esta etapa de evaluación, la definición de un canal de contorno, u otra solución, que permita la intercepción de todos los flujos que dicha zona genere, flujos que a su vez, se conduzcan como aguas no contactadas hacia aguas abajo de las instalaciones del proyecto minero; todo ello en el entendido de siempre minimizar la cantidad de agua contactada que generará la faena minera.

RESPUESTA 81

En la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto se analizará la factibilidad técnica de construir una extensión del Canal Perimetral Sur, de tal manera de maximizar la captación de aguas no contactadas. Dicho Canal Perimetral podrá ser construido sólo si no produce problemas operacionales para el adecuado funcionamiento y expansión del Rajo Minero.

OBSERVACIÓN 82

15. Sobre el trazado del concentrado, y dada la existencia de un sistema hídrico en el sector de emplazamiento de dicho trazado, se solicita al titular que, durante el presente proceso de evaluación, incorpore una definición de obras, medidas y acciones que permitan hacerse cargo, de manera oportuna y diligente, y a lo largo de todo el trazado, de un evento de filtraciones de concentrado en algún punto de éste, independiente de la propuesta del titular sobre un sistema de monitoreo y de alerta temprana como el planteado para esta obra. Lo que se necesita es que el titular en su diseño de emplazamiento del concentrado, contemple alguna forma de evitar la migración de eventuales filtraciones de concentrado hacia el sistema hídrico presente en el área de análisis, y que proponga en esta etapa de evaluación un sistema efectivo para este fin.

RESPUESTA 82

Tanto en la Sección 2.0 de Descripción del Proyecto subsección 2.1.5.3, como en la Sección 7.0 del EIA, Plan de Medidas de Mitigación, subsección 7.4.5 y 7.5.6, se considera para evitar la migración de eventuales filtraciones desde el Concentrado las siguientes medidas:

Riesgos de Derrames de Concentrado en Concentrado

Para minimizar los riesgos de derrames de concentrado durante su transporte a través del Concentrado la Ingeniería del Proyecto considera medidas específicas incluidas en el diseño así como la implementación de un procedimiento específico para enfrentar eventos de esta naturaleza, las cuales consideran:

- La implementación de cuatro Estaciones Disipadoras dotadas de Piscinas de Seguridad con capacidad para contener en volumen de concentrado del tramo de tuberías localizadas aguas arriba de la Estación.
- Se realizarán inspecciones de las tuberías en forma regular, y en especial con posterioridad a un sismo o deslizamiento de tierras para evaluar la integridad de las cañerías y estructuras de contención.

Acciones Frente a Fallas o Roturas del Concentraducto

Ante fallas o roturas del Concentraducto se tomarán las siguientes acciones:

- Se procederá a la paralización del Sistema de Bombeo en el área.
- Se procederá a la apertura de las Válvulas de Vaciado del ducto en el tramo afectado y aguas arriba de él, todo ello mediante control remoto.
- El concentrado fluirá por gravedad hacia las Piscinas de Seguridad, donde quedará acumulado en forma segura.
- Se acudirá inmediatamente al sitio del derrame o fuga de concentrado con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación. Se adoptarán las medidas necesarias para confinar el derrame de concentrado en el sitio de la rotura del ducto y mantenerlo fuera de cauces de agua, en el caso que los hubiere.
- Se procederá al retiro del concentrado derramado mediante palas o maquinaria pesada, y a su disposición en la Piscina de Acumulación más próxima o su envío directamente a la Planta de Procesos.
- La zona del derrame será limpiada completamente.
- El concentrado acumulado en las piscinas será cargado en camiones y reenviado al proceso una vez que se haya evaporado el agua.
- Paralelamente se procederá a la reparación del desperfecto o falla en el ducto y a la adopción de medidas preventivas adicionales, si ello es necesario.
- Se comunicará de inmediato a las autoridades la emergencia.
- Seguimiento de efectos a mediano y largo plazo. Se realizarán monitoreos en la zona de las fugas, con el fin de evaluar los efectos que podrán originarse a mediano y largo plazo.”

El diseño del Concentraducto considera las siguientes instalaciones:

- Una Estación de Bombeo diseñada para proporcionar la presión necesaria par bombear el concentrado a través de la tubería hasta la Estación Terminal.
- Una Estación de Monitoreo que proporciona información de presión en el punto alto de la línea y ayudar a evitar condiciones de pérdida de flujo.
- Cuatro Estaciones Reguladoras de presión que permiten controlar el gradiente hidráulico a lo largo de la tubería evitando condiciones de pérdida de flujo o de sobrepresión.
- Una Estación de Válvulas que en el caso de caída del sistema permite minimizar tendones en la tubería aguas debajo de la mina.

- Una Estaciona Reguladora terminal que permite controlar el gradiente hidráulico a lo largo de la tubería evitando condiciones de pérdida de flujo o de sobre presión. Envía el concentrado a los tanques receptores.

Todas las estaciones contarán con un Sistema de Control Comunicado a través de fibra óptica con una Sala de Control ubicada cerca de la Estación de Bombeo y un control secundario en la Sala de Control de la Planta de Filtros de Concentrado. 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. La tubería considera un Sistema de Detección de Fugas conectado con el Sistema de Control de la tubería.

Los volúmenes de estas Piscinas de Emergencia se describen a continuación:

Cuadro 1

Descripción	Capacidad
Estación disipadora de presión de concentrado #1	1 piscina de 920m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #2	1 piscina de 400m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #3	1 piscina de 400m ³
Estación disipadora de presión de concentrado #4	1 piscina de 770m ³

Adicionalmente a lo anteriormente señalado, en la Adenda N°1, se establece respecto a la realización de inspecciones regulares en las tuberías que se desarrollarán monitoreos permanentes en los sectores intervenidos. La inspección señalada durante la operación, corresponde a una inspección visual para verificar que no haya fugas, fisuras o alguna evidencia de un eventual daño a las tuberías. La inspección visual se realizará en forma semanal, para lo cual personal de SCM El Morro recorrerá el área del trazado de las tuberías en camioneta y cuando corresponda a pie. Cabe señalar que las tuberías van enterradas por lo cual se recorrerá el área del trazado y se verifican las evidencias en superficie de eventuales daños o fugas.

OBSERVACIÓN 83

16. En relación a la habilitación de todos los canales de contorno proyectados para el proyecto, se hace presente al titular que, todos estos deberán estar habilitados y en funcionamiento al 100%, previo al emplazamiento de las obras e instalaciones propias de la faena minera.

Asimismo, se hace presente que, una vez se inicie la operación del proyecto, el titular deberá mantener operativo en un 100% todos los canales de desvío contemplados para

las instalaciones mineras. Al respecto, se solicita al titular presente un plan de mantención detallado sobre estos canales durante esta etapa de evaluación.

RESPUESTA 83

Se acoge la observación y se aclara que todos los Canales de Contorno proyectados: Norte 1, Norte 2 y Sur, serán construidos y puestos en operación antes del emplazamiento de las obras e instalaciones propias de la faena minera.

Para mantener el completo funcionamiento de éstos Canales de Contorno se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:

- Una vez comenzado los trabajos de construcción de las obras e instalaciones se verificará que éstos no sean dañados o destruidos por efectos del tránsito de vehículos livianos y pesados, maquinarias y personas, como del transporte interno de materiales y equipos desde y hacia el Área Mina-Planta.
- Se realizará una limpieza periódicamente de los canales a lo largo de todo su recorrido, en especial con posterioridad a cualquier evento natural como lluvia, nieve, deshielos, sismo, deslizamiento de tierras, entre otros, donde se verificará la respuesta de funcionamiento y condiciones finales de operación. Cualquier acontecimiento que ocurriese con ellos se informará a El Morro para su mantención, mejoramiento y/o reparación a la brevedad.
- Al momento de la construcción de los Canales de Contorno se retirará todo aquel material rocoso y vegetación en un rango de 0,5 m. de ancho, como mínimo, por cada lado de ellos, con tal de asegurar que éstos no obstruyan y entorpezcan su funcionalidad y el correcto desempeño.
- Dentro de la Etapa de Operación se realizará una limpieza y mantención de las condiciones perimetrales retirando cualquier piedra o roca que se haya desplazado por efectos del viento, lluvia, nieve, sismo o deslizamiento, como también se cortará cualquier arbusto o hierva que hubiese crecido.
- Se verificará el correcto funcionamiento de las obras de descarga de aguas hacia las quebradas con tal de evitar la erosión y arrastre de material, como la acumulación de finos y material granular en las obras de captación en quebradas. Cualquier material acumulado será retirado en forma manual para evitar el daño de dichas obras y canales.

OBSERVACIÓN 84

17. En relación a todas las instalaciones potencialmente generadoras de riesgos asociados a eventuales alteraciones a la calidad de las aguas existentes en el área de influencia del proyecto, el titular deberá tener implementadas todas las obras,

medidas y acciones que permitan resguardar la condición natural de las aguas posiblemente alteradas negativamente en su calidad, lo cual deberá ser implementada previo a que estas instalaciones se ejecuten.

RESPUESTA 84

Se acoge la observación.

Antes de la operación del Proyecto se implementarán todas las obras y medidas, destinadas a evitar y/o minimizar los riesgos de posibles alteraciones, de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas aguas abajo del Proyecto.

OBSERVACIÓN 85

18. En relación a eventos de crecidas importantes en el área de emplazamiento, se solicita al titular que presente un plan detallado con obras, medidas y acciones que permitan controlar sin ningún tipo de descargas de aguas contactadas hacia aguas abajo de las instalaciones mineras proyectadas. Sobre lo anterior, se solicita al titular también presente el citado Plan, para la quebrada Larga, Piuquenes y Algarrobal. Al respecto, se precisa que, el titular no podrá descargar, en ningún caso, en cauces naturales, aguas que tengan en alguna medida la calidad de aguas de contacto producto de las operaciones mineras.

En caso que considere realizar una descarga al río, el Titular deberá considerar un sistema de tratamiento para la etapa de operación y cierre del proyecto que permita realizar la descarga en cumplimiento con el D.S. 90 o la línea base del sector.

RESPUESTA 85

Tal como se indicó en la respuesta a la Observación 80 de la Adenda N°1, como parte del Plan Integral de Manejo de Aguas del Proyecto El Morro (Apéndice 2A EIA del Proyecto) 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 N°1) y el estudio de WMC (Apéndice C de la Adenda N°1) 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.

OBSERVACIÓN 86

19. El titular presenta como medida de mitigación del impacto sobre chululos (roedores fosoriales) la perturbación controlada hasta distancias de 50 metros y sobre esa distancia el uso de trampas en la entrada de las madrigueras activas, por lo cual, se indica que la perturbación controlada sólo sería viable para pequeñas distancias (proyectos lineales) y el uso de trampas para rescate y relocalización, no ha tenido buenos resultados en el país para este tipo de roedor, por lo cual, no es factible considerar las medidas propuestas como medidas de mitigación del impacto del proyecto sobre los ejemplares de esta especie existentes en el área del proyecto (Apendice C-2, Observación 216 de Adenda 2). Por lo tanto se solicita presentar medidas más adecuadas.

RESPUESTA 86

Cabe recordar que previo a cualquier actividad relacionada con la perturbación controlada, el Plan de Manejo de Fauna de Baja Movilidad (Apéndice C-2), establece el desarrollo de trabajos previos tendientes a identificar y demarcar las chululeras activas que eventualmente pudieran ser afectadas por el Proyecto, de donde se obtendrán las áreas que efectivamente deben ser objeto de perturbación.

En este contexto y ante la identificación de colonias que requieran desplazamientos de más de 50 metros, los trabajos de perturbación que se lleven a cabo considerarán los refuerzos necesarios, tanto en las variables de tiempo y de recursos, para lograr el desplazamiento efectivo hasta un área donde no se contemple la construcción de obras.

Tal como lo establece el Plan de Manejo de Fauna de Baja Movilidad, el uso de trampas o cepos del tipo "00", en los casos donde se requieren desplazamientos superiores a los 50 metros, constituye una medida que se ha considerado como complementaria y de apoyo a los trabajos de perturbación.

Los trabajos de investigación científica desarrollados con otras especies de *Ctenomys* (ej. *C. mendocinus*) han sido realizados usando trampas tubulares, sugiriendo que estas tendrían éxito en la captura de esta especie (Dacar et al. 1998¹, Rosi et al 1992²; Rosi et al 1996³)

¹ DACAR, M., S. MONGE, S. BRENGIO, V. ROIG. 1998. Estudio histológico en gónadas de *Ctenomys mendocinus* en la localidad de Cacheuta (Mendoza, Argentina). Mastozoología Neotropical: 5 (1):13-19.

² ROSI, M.; S. PUIG, F. VIDELA, L. MADOERY y V. ROIG. 1992. Estudio ecológico del roedor subterráneo *Ctenomys mendocinus* en la precordillera de Mendoza, Argentina: ciclo reproductivo y estructura etaria. Revista Chilena de Historia Natural, 65:221- 233.

Todos los trabajos de perturbación y/o rescate, se harán en estrecha coordinación con los encargados de construcción de las obras, a los efectos de asegurar un ingreso oportuno a las áreas liberadas, evitando así la recolonización de las mismas.

OBSERVACIÓN 87

20. El titular del proyecto propone realizar para mamíferos silvestres presentes en el área del proyecto (que corresponden a especies con alta movilidad y ámbitos de hogar de gran extensión, de las cuales las áreas a ser intervenidas por el Proyecto son una parte, existiendo otros hábitats que no serán intervenidos) realizar un estudio de "Afectación del hábitat de mamíferos mayores" y que en base a los resultados de este análisis se propondrán las medidas que correspondan a saber, generación de ambientes alternativos, enriquecimiento de hábitats, medidas y obras para mantener la conectividad entre ambientes de un mismo hábitat. Por lo anterior, se indica que dichos antecedentes debieran ser parte de la evaluación y no posterior a ella. Además, específicamente respecto a los camélidos presentes en el área de afectación, debiera existir el conocimiento respecto a las rutas desplazamientos y migraciones que realizan los guanacos y vicuñas del lugar, que pudiera incluir el seguimiento satelital de estas especies, a objeto de asegurar que las medidas de mitigación a implementar son suficientes para hacerse cargo del impacto. Es necesario conocer el desplazamiento de estas poblaciones y las causas de ellos y no solamente conocer el resultado de conteos de camélidos en determinadas épocas del año (Observación N° 216 de Adenda). Por lo anterior, con los antecedentes entregados en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas, no es posible pronunciarse si las medidas propuestas se hacen cargo adecuadamente de los efectos del proyecto, específicamente sobre los camélidos.

RESPUESTA 87

Respecto a las rutas de desplazamiento y migraciones que realizan los Guanacos y Vicuñas en el Área del Proyecto, se ha confeccionado el Plano de Rutas Probables de los Camélidos en el Área Mina-Planta del Proyecto, el cual se presenta en la Ilustración 1. Por otro lado, se ha desarrollado el Plan de Seguimiento de Guanacos que se detalla a continuación.

Este Plano de Rutas Probables de los Camélidos fue generado considerando un buffer alrededor del Área Mina-Planta de 1,4 km, y en base a los siguientes antecedentes:

- Topografía e Hidrografía (escurrimientos del IGM 1:50.000).

³ ROSI, M.; S. PUIG, F. VIDELA, M.I. CONA y V. ROIG. 1996. Ciclo reproductivo y estructura etaria de *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae) del Piedemonte de Mendoza, Argentina. *Ecología Austral*, 6:87-93.

- Zonas potenciales de alimentación (uso de imágenes Aster 2010).
- Registros de observaciones georreferenciadas:
 - Registros directos realizados por Knight Piésold como parte de la Línea de Base Ambiental del EIA del Proyecto (2006-2008).
 - Registros directos realizados en los años 2009 y 2010 por la Universidad de La Serena.
 - Registros obtenidos a partir una búsqueda detallada de Imagen Lidar del Área Mina-Planta generada por Aerotop en el año 2009.

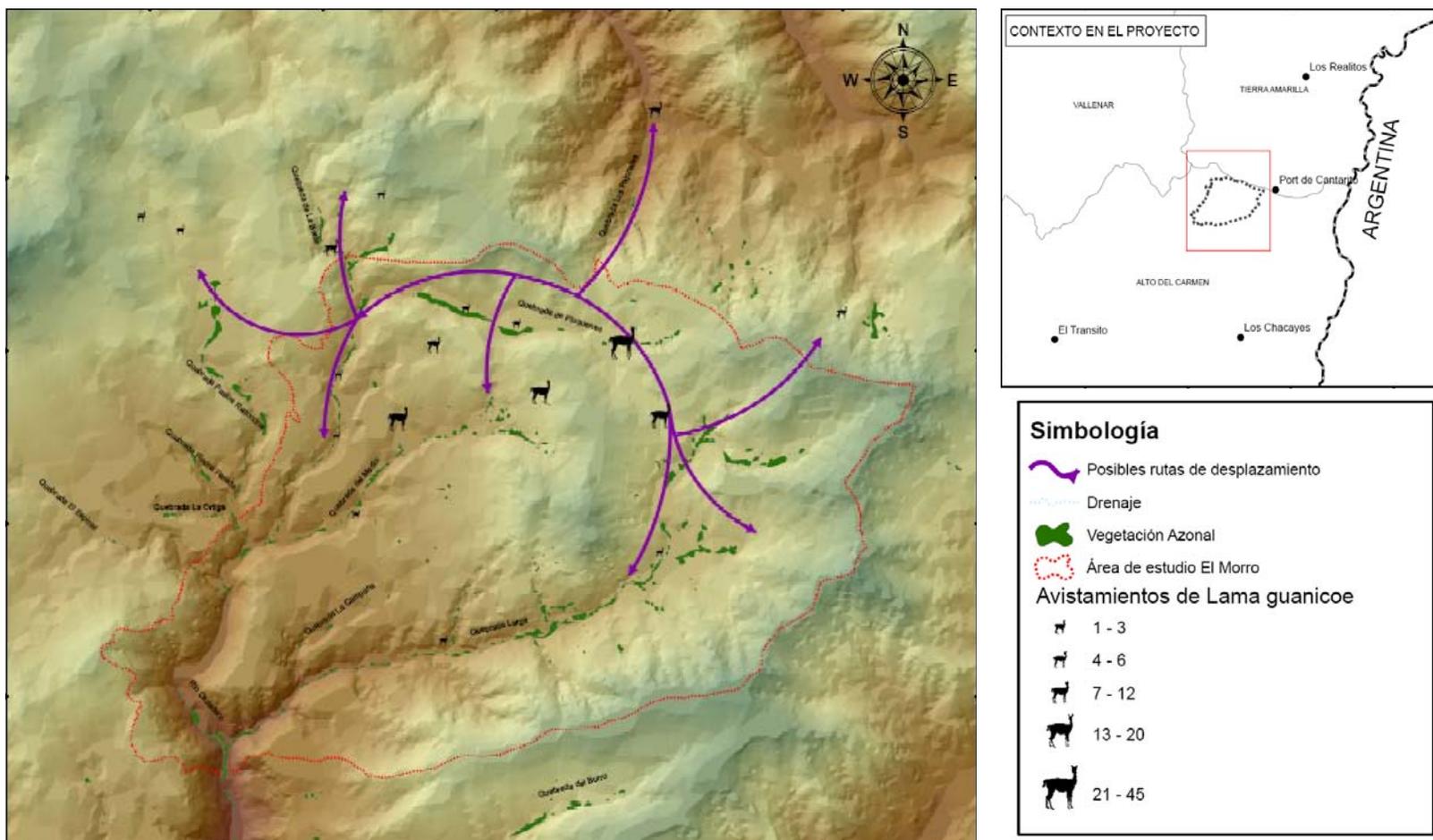


Ilustración 1 Rutas Probables de los Camélidos en el Área Mina-Planta

Plan de Seguimiento de Guanacos

Antecedentes

Según los antecedentes recopilados durante el estudio de Línea de Base (Knight Piésold, 2006-2008) y estudios complementarios posteriores (Universidad de La Serena), el área de influencia del Proyecto tiene presencia de Guanacos en los sectores más altos.

Los mismos resultados sugieren un uso limitado del espacio de vegas del área de influencia del Proyecto por parte de las manadas de Guanacos. Lo anterior sería en respuesta a la presencia de ganado en las mismas áreas, lo que es un fenómeno conocido. Según los antecedentes disponibles el desplazamiento de los Guanacos se verificaría por las partes altas del área de estudio y solo estacionalmente hacia las vegas.

En la Ilustración 1 se muestran los puntos de avistamiento conocidos, y las potenciales rutas de desplazamiento de los guanacos en el Área del Proyecto (Ver además esta figura en la sección Planos de esta Adenda N°3).

Es sabido que los Guanacos ocupan hábitats de gran extensión. Los estudios realizados por la Minera Pelambres muestran que los Guanacos se desplazan entre los 1.000 m s.n.m y 4.400 m s.n.m., con ámbitos de hogar que varían entre 6.500 y 16.300 ha anualmente. Por lo tanto, si las poblaciones presentes en el área de estudio de El Morro, presentan ámbitos de hogar equivalentes, es esperable que se desplacen sobre una superficie mucho mayor al Área de Influencia del Proyecto.

Dado el gran ámbito de desplazamiento de estas especies, es esperable el establecimiento áreas de desplazamiento alternativas, por lo que El Morro ha comprometido el monitoreo de estos desplazamientos en las zonas próximas al Área Mina-Planta, como parte de su plan de seguimiento ambiental.

En el caso de estas especies se desarrollará un Plan de seguimiento que permitirá evaluar el estado de las poblaciones próximas al Área de Influencia del Proyecto, y determinar su ámbito de hogar y nuevas áreas de desplazamiento, y la relación con el Proyecto.

Objetivos

Los objetivos del Plan de Seguimiento de Guanacos corresponden a:

- Evaluar el estado de las poblaciones próximas al Área de Influencia del Proyecto,
- Determinar su ámbito de hogar y verificar las rutas de desplazamiento de los camélidos y la relación con el Proyecto.

Metodología

Evaluación del estado de las poblaciones próximas al área de influencia del proyecto.

Se realizarán muestreos mediante observaciones pedestres que incluyan el seguimiento y observación en distintas épocas del año, mediante el uso de binoculares y el reconocimiento de manadas, grupos familiares e individuos; lo último en la medida en que las características físicas lo permitan.

La frecuencia propuesta es:

- Un monitoreo de primavera.
- Dos monitoreos de verano.
- Un monitoreo de otoño.
- Un monitoreo de invierno.

Se reconocerán los grupos familiares y manadas, dependiendo de la época de muestreo, registrando número de individuos, estado sanitario aparente, estructura aparente (machos adultos, juveniles, hembras, chulengos, adultos viejos).

Los registros se realizarán en forma simultánea para el reconocimiento de individuos y manadas, dando cuenta de los desplazamientos que realizan. Esta parte del seguimiento se iniciará antes del inicio de las Obras del Proyecto, a modo de un monitoreo inicial o “cero”.

Determinación del ámbito de hogar y áreas de desplazamiento.

Los desplazamientos de las poblaciones de guanacos presentes en el área serán evaluados en dos escalas complementarias:

- Escala local: contrastando los desplazamientos posibles registrados durante el estudio de Línea de Base (Ver Ilustración 1 y Plano en sección planos de esta Adenda N°3) con lo observado directamente en terreno durante los primeros monitoreos.
- Escala media: determinando los desplazamientos en una escala territorial mayor, tendiente a establecer las distancias, y lugares de desplazamiento de las poblaciones de guanacos próximas al Área Mina-Planta. La técnica a aplicar consistirá en el uso de radio-collares u otras de resultados equivalentes, en la medida que estas no impliquen riesgos innecesarios a las personas, equipamientos ni los animales.

El objetivo final de este es verificar las rutas de desplazamiento de los animales (presentados en la Ilustración 1 y Plano en la sección planos de esta Adenda N°3), dentro de los estándares de seguridad que maneja la compañía.

Esta parte del seguimiento se iniciará dentro de los primeros tres años de inicio de las obras del proyecto con entrega de informes semestrales durante los dos primeros años, e informes anuales posteriores.

OBSERVACIÓN 88

21. Se informa al titular que dentro de las medidas de compensación propuestas por el titular para el medio biótico, específicamente la referida a “Plan de protección ecosistémico para la vega Qda. Piuquenes y para la vega río Cazaderos (hasta su confluencia con Quebrada Larga)”, podría ser más bien perjudicial, dado que en la actualidad existe actividad de pastoreo en la zona propuesta para relocalización animal, generándose una posible erosión por sobrepastoreo. Por lo tanto, se solicita al Titular presentar otra medida u otro lugar.

Por otra parte, se aclara al titular que esta medida no puede depender del compromiso entre la comunidad y autoridades competentes, debido a que no se visualiza un acuerdo previo de trabajo, por lo que no existe certeza sobre la sustentabilidad en el tiempo del plan de protección.

RESPUESTA 88

Se acoge la observación. Se aclara que las actividades de mejoramiento y protección de vegas se realizarán en un sitio adquirido por SCM El Morro para fines de conservación, por lo cual no se utilizarán las vegas de las quebradas Piuquenes, del Medio y río Cazadero, y estas mantendrán sus características actuales.

La pérdida de vega en el sector de quebrada Larga es el impacto relevante del Proyecto. Este impacto será compensado por las tres funciones de la vega:

- Desde el punto de vista de medio biótico,
- De los crianceros que la utilizan, y
- De la CAHA.

Estas medidas fueron descritas en el EIA y complementadas en la Adenda N°1 y N°2, las cuales se precisan en la presente Adenda N°3.

En *relación a los crianceros* usuarias estacionales de las vegas en quebrada Larga como alternativa para sus veranadas, se ha arribado a un pleno acuerdo para la entrega de terrenos adecuados para la crianjería y pastura.

En *relación a la CAHA*, SCM El Morro ha adquirido una propiedad con una superficie de vegas mayor a la afectada en quebrada Larga, colindante con la CAHA, para se entregada a los socios de esa comunidad. Además, se considera un Fondo de Desarrollo Sustentable dirigido a comunidades indígenas diaguitas, crianceros y vecinos del área de influencia del Proyecto.

En *relación al medio biótico*, ésta será compensada mediante las siguientes medidas:

a) Adquisición por parte de SCM El Morro de un área para la compensación de la pérdida de vegas y el hábitat asociados a ellas. SCM El Morro ha adquirido un terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación. La superficie de conservación será en una superficie equivalente de 1,6 veces el área intervenida.

b) Protección Sitios Prioritarios. SCM El Morro propone como medida compensatoria adicional, que los Sitios Prioritarios con fines de conservación, tanto quebrada Algarrobal como Laguna Chica, se conviertan en áreas de conservación privada.

c) Desarrollo de experiencias piloto. Desarrollo de experiencias piloto de mejoramiento de vegas, en los terrenos adquiridos con fines de conservación señalados en el punto a) anterior.

d) Además, se considera como medida voluntaria el Apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de Los Huascoaltinos.

A continuación se describe las características del área destinada a compensación de vegas y los indicadores que se propone utilizar para la evaluación de la medida de compensación.

1. Descripción del terreno adquirido por SCM El Morro

SCM El Morro ha destinado a protección una selección de ambientes de vegas que se encuentran en un terreno de la ex Estancia Valeriano cuya protección está garantizada por la propiedad del territorio. La ubicación de estas vegas de protección se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 1 Ubicación Aproximada de Vegas Destinadas a Protección de Biodiversidad.

Las características de este sitio, fueron evaluadas previamente en un estudio contratado por SCM El Morro sobre un área geográfica mayor, tendiente a identificar el mejor sector y los principales componentes bióticos de éste. Este estudio se realizó por medio de técnicas de teledetección, que permitieron comparar dicho sitio con el área de emplazamiento de las obras de en sector Mina-Planta, en particular el sector de Quebrada Larga.

El objetivo general de dicho estudio fue comparar mediante el uso de imágenes satelitales e información adquirida en estudios anteriores de los componentes bióticos (vegetación y fauna) y abióticos de las zonas de emplazamiento de las obras del proyecto El Morro y la propiedad de SEM donde se insertan las vegas propuestas para protección. En el Apéndice H.4 se presenta el estudio de equivalencia de los terrenos de propiedad de SCM El Morro de los sectores que quedaran bajo protección.

Los principales resultados de este estudio indican la presencia de aproximadamente 150 ha de vegas, cuyas características son similares o mejores que aquellas que serán intervenidas.

En el Cuadro 1 se muestran una comparación de las superficies de las distintas clases de vegetación entre el sitio adquirido por SCM El Morro y el sector de Quebrada Larga.

Cuadro 1
Superficie de Áreas con Vegetación Azonal
Comparación terreno SCM El Morro y Sector Quebrada Larga

Clase de vegetación	Superficie (hectáreas)	
	Terreno SCM El Morro	Sector Quebrada Larga
Vegetación Azonal (Vegas)	150,76	70,5

En el Cuadro 2 se presentan el desglose de las áreas donde se determinó la presencia de estas áreas de vegetación azonal, en el terreno propuesto para protección de vegas por SCM El Morro.

Cuadro 2
Vegetación Azonal Asociada a Terreno SCM El Morro

Ubicación	Superficie (hectáreas)
Quebrada del Chacay	73,6
Quebrada Tres Quebradas	69,74
Quebrada del Paico	7,42
Total	150,76

De los Cuadros 1 y 2, se desprende que la vegetación azonal (vegas) del sitio adquirido por SCM El Morro es mayor a aquel del sector de Quebrada Larga, el cual se está impactando por el emplazamiento de las obras del proyecto, y que está siendo compensando.

La siguiente Figura (Plano adjunto) muestra la localización de las vegas de compensación en relación al Proyecto.

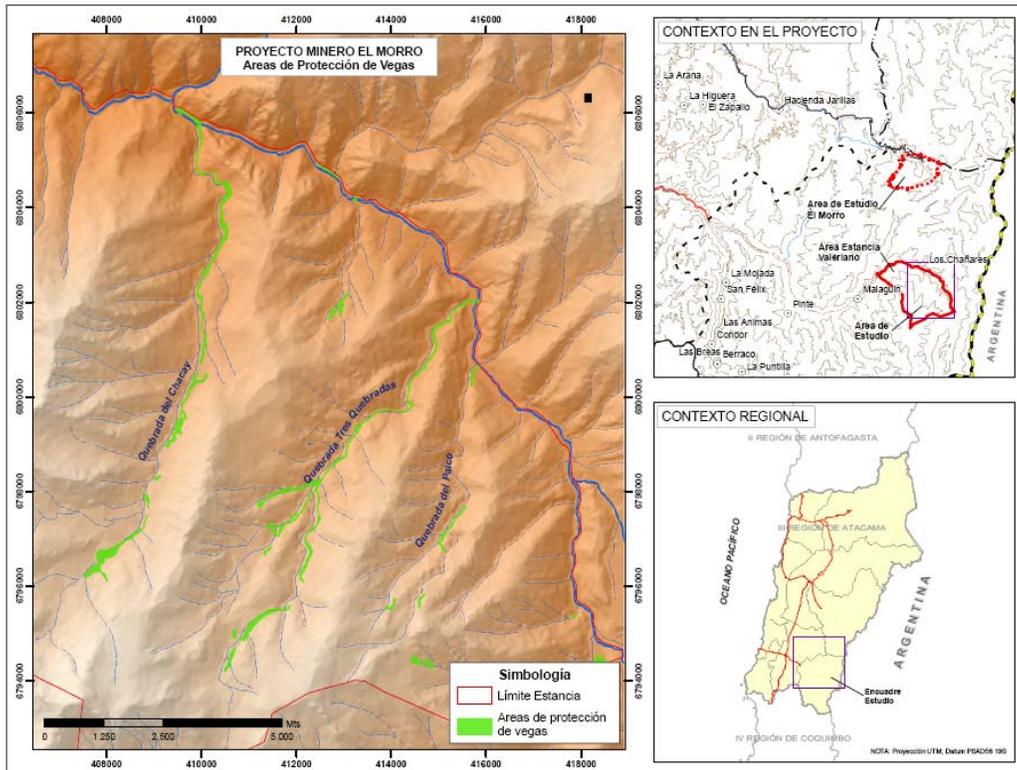


Ilustración 2 Localización de las Vegas

En conclusión, la relación entre la superficie de vega que se pierde en quebrada Larga (93 ha) en relación a la superficie a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro es un poco mayor a 1,6 veces el área a intervenir.

2. Indicadores y Criterios de Compensación

Para realizar una comparación en relación a la pérdida de vega en quebrada Larga con las vegas a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro, se han analizado los siguientes indicadores:

- Productividad primaria: obtenida de los estudios realizados por la Universidad de La Serena, en los años 2009-2010 (ULS), y que fueron incluidos en Adenda N°2 y N°3. Ver Apéndices H.1 a H.3 de la presente Adenda N°3.
- Abundancia y riqueza de especies: según los estudio de Línea de Base presentados en el EIA.

En el Cuadro siguiente se presentan los indicadores preliminares definidos según lo antes señalados para el sector de Quebrada Larga, los cuales serán las metas-objetivo a obtener en los terrenos bajo protección. Los valores son comparados con lo observado en el sitio de emplazamiento de las vegas destinadas a protección dentro de la propiedad de SCM El Morro. Se han tomado como indicadores de la productividad los valores de

cobertura vegetal extremos observados; esto es: la comparación de la superficie con vegetación herbácea densa a poco densa y vegetación leñosa densa a poco densa, como indicadores de alta productividad, y la presencia de áreas sin vegetación a vegetación muy escasa como indicador de la menor productividad del área.

Cuadro 3
Indicadores y Criterios de Compensación

Indicadores	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga		Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro		Valor objetivo
		ha	%	ha	%	
Productividad primaria (Evaluada como cobertura vegetal)	Sup. Estudiada Total	4657,2	100	12982,2	100	-
	Vegetación Herbácea densa o poco densa	63,23	1,4	340,5	2,6	>1,5%
	Vegetación Leñosa densa o poco densa	844,64	7,9	795,3	6,1	>7%
	Sin vegetación. o Vegetación muy escasa	2189,4	47,0	3689,4	28,4	<47%
Uso actual	-	Pastoreo		No evaluado		Libre de pastoreo
Riqueza de especies	Nº de especies de flora	6		6 - 9		-

De acuerdo a lo anterior, el área próxima a las vegas propuestas para protección, presenta valores de cobertura máximos equivalentes a los observados en el entorno de las vegas que serán intervenidas, sugiriendo similares características biológicas, y por lo tanto hábitat equivalentes.

En el cuadro siguiente se muestra una comparación en la estimación de productividad primaria, medida en Kg de Materia Seca, entre Quebrada Larga y el sitio evaluado en la Ex Estancia Valeriano.

Cuadro 4

Indicador	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga	Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro	Valor objetivo
Productividad primaria	Kg Materia Seca	347,18	764,17	-
	Kg Materia Seca/ Ha ⁽¹⁾	4,92	5,07	>4,92

⁽¹⁾ Estimado a partir de la productividad global dividida por las hectáreas de superficie. Fuente: Estudio de Equivalencia: Zona de compensación (Vegas) Complejo Quebrada Larga. CATESMA 2010. Ver Apéndice H.4 de la presente Adenda N°3.

La productividad media es ligeramente mayor en el sitio evaluado para compensación de vegas en comparación a Quebrada Larga, lo anterior se explica por la mayor superficie de formaciones vegetacionales con densidad alta existentes en el sitio propuesto.

Durante la etapa de implementación del área protegida, la que se inicia junto a la fase de construcción del proyecto, SCM El Morro realizará trabajos de campo que permiten verificar los valores de dichos indicadores en las vegas bajo protección, de modo que sirvan de comparación y seguimiento en la etapa de implementación de la medida de compensación.

3. Mecanismo Legal de Protección del Sitio

En relación a la definición de un mecanismo legal para asegurar la protección del área a entregar como medida de compensación biótica por la pérdida de quebrada Larga, SCM El Morro propone lo siguiente: en el plazo de seis meses contados desde el inicio de la etapa de construcción, el Titular propondrá ante el Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente, un plan de trabajo tendiente a identificar las distintas alternativas para proteger en forma permanente el sitio entregado como medida de compensación biótica indicado anteriormente, a través de su declaración en alguna de las categorías de áreas bajo protección oficial reconocidas por la normativa vigente, como Santuario de la Naturaleza u otras figuras de conservación de terrenos de propiedad privada. Una vez aprobado, este plan de trabajo se implementará a partir del inicio de la Etapa de Operación, debiendo quedar completado antes del inicio del Plan de Cierre del Proyecto.

OBSERVACIÓN 89

22. En relación al volumen de agua que será interceptada, se solicita al titular indicar, desde el punto de vista técnico y legal, cómo repondrá los recursos hídricos que dejarán de ingresar a los respectivos sistema hídricos del sector en cuestión producto del emplazamiento de las múltiples instalaciones mineras, los

que forman parte necesaria de los sistema ecológicos presentes en el área de influencia del proyecto.

Respecto de lo anterior, y previo a la ejecución del presente proyecto en evaluación, el titular deberá tener resuelta ésta materia, para lo cual, deberá presentar todos los antecedentes correspondientes sobre los puntos de reposición de recursos hídricos en cuestión.

RESPUESTA 89

De acuerdo con lo expuesto en el Apéndice F2 de la Adenda N°2, como parte de la operación minera se construirán diversas instalaciones de procesamiento de mineral y acumulación de residuos (Depósito de Estéril y Depósito de Relaves), los que ocuparán una parte importante de la cuenca hidrográfica de la quebrada Larga. Una de las medidas de control asociadas al Proyecto es la construcción de un sistema de Canales Perimetrales cuyo objetivo principal es captar las aguas superficiales no contactadas (sin contacto con instalaciones mineras) de la cuenca superior de quebrada Larga en la que se emplazará el Proyecto minero. Esta agua será conducida a sectores localizados bajo el Depósito de Relaves y será depositada de vuelta en el cauce original de la quebrada Larga.

Resultados de un modelo de simulación hidrológico fueron utilizados para determinar el efecto del Proyecto El Morro sobre los recursos hídricos en la cuenca del río El Tránsito. Para lo anterior se consideró simulaciones correspondientes a los casos de Línea de Base y futura con Proyecto. En este caso, la diferencia entre ambas simulaciones da cuenta del efecto del proyecto minero en términos de reducir el aporte hidrológico a nivel mensual desde la subcuenca de quebrada Larga hacia el resto del sistema hidrológico.

El efecto neto de las instalaciones del Proyecto minero El Morro sobre los recursos hídricos de la cuenca de quebrada Larga fue evaluado en términos de los caudales mensuales disponibles en la cuenca para posteriormente determinar su equivalencia en acciones de la segunda Sección Administrativa del río Huasco. En términos de la cantidad de agua que el Proyecto minero afecta, debido a las aguas contactadas que no pueden ser devueltas hacia el cauce natural, se estima que debe disponer de al menos 15 acciones en la Segunda Sección del río Huasco. El ejercicio de estas 15 acciones, en términos de extracción de agua, es equivalente al efecto que causa el Proyecto minero al contactar aguas durante las etapas de construcción y operación.

Por otra parte, si se considera la peor condición de tributación, falla total del embalse Santa Juana, la Segunda Sección debe tributar el 50% de los recursos que posee. De esta forma, el total de acciones que permite cubrir esa instancia es el doble de lo necesario

para satisfacer la condición anterior sin fallas, es decir 30 acciones. De esta manera, se debe adquirir un total de 30 acciones de agua superficial en la Segunda Sección, las que serán trasladadas al punto RC-17 y no serán utilizadas, ya que permitirán compensar los efectos que produce el área del Proyecto en la disminución de los caudales en quebrada Larga y consecuentemente hacia aguas abajo, permitiendo un funcionamiento del sistema del río Tránsito igual al de antes de la puesta en marcha del proyecto.

Es importante precisar que las acciones que se adquieran para el efecto anterior deberán ser perfeccionadas, desde un punto de vista legal, para posteriormente solicitar a la Dirección General de Aguas su traslado hacia la futura sección de control RC-17. Lo anterior permitirá, desde un punto de vista legal, compensar los efectos que produce el área del Proyecto sobre la disminución de los caudales en quebrada Larga y consecuentemente hacia aguas abajo. En otras palabras, el efecto de retención de agua en la sección alta de quebrada Larga queda cubierto por el ejercicio legal de las acciones anteriormente indicadas.

Además de lo anterior, se hace necesaria la constitución de derechos eventuales adicionales, los que tienen como objetivo disponer de las aguas de contacto que se generan en la cuenca durante eventos hidrológicamente extremos. La constitución de estos derechos eventuales permitirá contener de manera completa las aguas de contacto y evitar con ello su descarga no controlada hacia el sistema hídrico ubicado bajo el área de Proyecto. Estos derechos eventuales sólo son utilizados en aquellos años con caudales muy elevados, en los que todo el sistema hídrico del río Huasco se encuentra en la misma situación.

Los efectos ambientales de esta reducción de caudal fueron también analizados en el Apéndice F2 de la Adenda N°2. De esta manera, los antecedentes disponibles en el EIA del Proyecto Minero El Morro permiten proponer el considerar la sección RC-17 (sección ubicada inmediatamente aguas arriba de la unión de quebrada Larga y río Cazadero) como control de condiciones mínimas de escurrimiento. De esta forma, al cumplir la condición de escurrimiento mínimo en dicha sección se garantiza su cumplimiento para cualquier sección ubicada aguas abajo de ella.

Los análisis realizados para la condición futura con obras, utilizando el modelo de simulación superficial desarrollado por GCF en 2009 (Apéndice H de la Adenda N°1), indican que los caudales mensuales en la futura sección RC-17 serían siempre superiores al caudal ecológico determinado en dicha sección, incluso para condiciones hidrológicas extremadamente secas (85% probabilidad de excedencia). Lo anterior permite garantizar que no existirán efectos significativos sobre los recursos hídricos medidos en sectores ubicados aguas abajo de esta sección.

OBSERVACIÓN 90

23. El titular señala en el Apéndice 2 de la ADENDA 2 que, respecto del caudal de afección sobre los recursos hídricos superficiales dada la ejecución del proyecto, el punto específico al cual se trasladaría el ejercicio de estos derechos será el sector ubicado inmediatamente aguas arriba de la devolución de los canales de contorno. Sobre ello, se solicita al titular que especifique claramente cuál es el objetivo de ese eventual traslado.

RESPUESTA 90

De acuerdo a lo que se indica en el Apéndice F2 de la Adenda N°2, el efecto neto de las instalaciones del Proyecto minero El Morro sobre los recursos hídricos de la cuenca de quebrada Larga fue evaluado en términos de los caudales mensuales disponibles en la cuenca para posteriormente determinar su equivalencia en acciones de la segunda Sección Administrativa del río Huasco. En términos de la cantidad de agua que el Proyecto minero afecta, debido a las aguas contactadas que no pueden ser devueltas hacia el cauce natural, se estima que debe disponer de al menos 15 acciones en la Segunda Sección del río Huasco. El ejercicio de estas 15 acciones, en términos de extracción de agua, es equivalente al efecto que causa el Proyecto minero al contactar aguas durante las Etapas de Construcción y Operación.

Por otra parte, si se considera la peor condición de tributación, falla total del embalse Santa Juana, la Segunda Sección debe tributar el 50% de los recursos que posee. De esta forma, el total de acciones que permite cubrir esa instancia es el doble de lo necesario para satisfacer la condición anterior sin fallas, es decir 30 acciones. De esta manera, se debe adquirir un total de 30 acciones de agua superficial en la Segunda Sección, las que serán trasladadas al punto RC-17 y no serán utilizadas, ya que permitirán compensar los efectos que produce el área del Proyecto en la disminución de los caudales en quebrada Larga y consecuentemente hacia aguas abajo, permitiendo un funcionamiento del sistema del río Tránsito igual al de antes de la puesta en marcha del Proyecto.

Es importante precisar que las acciones que se adquieran para el efecto anterior deberán ser perfeccionadas, desde un punto de vista legal, para posteriormente solicitar a la Dirección General de Aguas su traslado hacia la futura sección de control RC-17. Lo anterior permitirá, desde un punto de vista legal, compensar los efectos que produce el área del Proyecto sobre la disminución de los caudales en quebrada Larga y consecuentemente hacia aguas abajo. En otras palabras, el efecto de retención de agua en la sección alta de quebrada Larga queda cubierto por el ejercicio legal de las acciones anteriormente indicadas en la sección RC-17.

OBSERVACIÓN 91

24. En relación a la Observación N° 198 del ICSARA N° 2, se aclara al Titular que en esta pregunta se solicitaba la incorporación de los antecedentes técnicos que den cuenta del éxito de la medida que contempla el retiro del suelo orgánico y cobertura vegetal para su posterior utilización en actividades de rehabilitación y/o el cierre del proyecto. Claramente si se quiere mantener la cobertura vegetal hasta el eventual cierre del proyecto, se debe asegurar técnicamente su permanencia en el tiempo, pero la respuesta nada dice de ello.

RESPUESTA 91

El suelo orgánico junto con su cobertura vegetal que sea utilizado en la protección de las vegas aledañas, será utilizado en forma casi inmediata a su extracción, siempre y cuando presente características similares a la de los lugares donde sea destinado (quebrada Piuquenes, quebrada del Medio y del río Cazaderos en la confluencia de la quebrada Larga), a los fines de procurar su éxito en el tiempo.

En lo que respecta al resto de suelos con material orgánico y cobertura vegetal que sean almacenados en el Top Soil, para posteriormente ser utilizado en obras de rehabilitación en actividades de cierre parcial y/o final del proyecto, resulta lógico establecer que por los periodos largos de tiempo que puedan permanecer almacenados, es altamente probable que el contenido de material orgánico disminuya significativamente o desaparezca por completo.

No obstante lo anterior, las características de los suelos en lo que respecta al contenido de nutrientes minerales y composición granulométrica (texturas) de los suelos, son atributos que permanecen en el tiempo y los hacen un recurso importante en las labores de restauración y/o rehabilitación. Lo anterior, sin perjuicio que en las labores de restauración se recurra a métodos que permitan mejorar o aportar materia orgánica, a los fines de favorecer el establecimiento y crecimiento de la cobertura vegetal.

OBSERVACIÓN 92

25. En relación a la observación N° 223 del ICSARA, se solicita al Titular información que permita hacer un análisis comparativo entre lo que se pierde y lo que se recupera por la compensación propuesta, a fin de analizar si la medida se hace cargo adecuadamente del impacto del proyecto. La respuesta dada por el titular es insuficiente en ese aspecto. Además hay que considerar que la Vega no sólo está entregando ciertos bienes como puede ser el forraje, el refugio de fauna y el agua, sino que además aporta con funciones relacionadas con la purificación del agua, tal como ya se señaló en observación de CONAF sobre el punto. Además de lo anterior se solicita al Titular indicar el lugar en el cual se quiere compensar, así

como los atributos ecológicos que se tomarán en cuenta a la hora de seleccionar el área.

RESPUESTA 92

SCM El Morro ha destinado a protección una selección de ambientes de vegas que se encuentran en un terreno de la ex Estancia Valeriano cuya protección está garantizada por la propiedad del territorio. La ubicación de estas vegas de protección se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 1 Ubicación Aproximada de Vegas Destinadas a Protección de Biodiversidad.

Las características de este sitio, fueron evaluadas previamente en un estudio contratado por SCM El Morro sobre un área geográfica mayor, tendiente a identificar el mejor sector y los principales componentes bióticos de éste. Este estudio se realizó por medio de técnicas de teledetección, que permitieron comparar dicho sitio con el área de emplazamiento de las obras de en sector Mina-Planta, en particular el sector de Quebrada Larga.

El objetivo general de dicho estudio fue comparar mediante el uso de imágenes satelitales e información adquirida en estudios anteriores de los componentes bióticos (vegetación y fauna) y abióticos de las zonas de emplazamiento de las obras del proyecto El Morro y la propiedad de SEM donde se insertan las vegas propuestas para

protección. En el Apéndice H.4 se presenta el estudio de equivalencia de los terrenos de propiedad de SCM El Morro de los sectores que quedarán bajo protección.

Los principales resultados de este estudio indican la presencia de aproximadamente 150 ha de vegas, cuyas características son similares o mejores que aquellas que serán intervenidas.

En el Cuadro 1 se muestran una comparación de las superficies de las distintas clases de vegetación entre el sitio adquirido por SCM El Morro y el sector de Quebrada Larga.

Cuadro 1
Superficie de Áreas con Vegetación Azonal – Comparación Terreno SCM El Morro y Sector Quebrada Larga

Clase de vegetación	Superficie (hectáreas)	
	Terreno SCM El Morro	Sector Quebrada Larga
Vegetación Azonal (Vegas)	150,76	70,5

En el Cuadro 2 se presentan el desglose de las áreas donde se determinó la presencia de estas áreas de vegetación azonal, en el terreno propuesto para protección de vegas por SCM El Morro.

Cuadro 2
Vegetación azonal asociada a terreno SCM El Morro

Ubicación	Superficie (hectáreas)
Quebrada del Chacay	73,6
Quebrada Tres Quebradas	69,74
Quebrada del Paico	7,42
Total	150,76

De los Cuadros 1 y 2, se desprende que la vegetación azonal (vegas) del sitio adquirido por SCM El Morro es mayor a aquel del sector de Quebrada Larga, el cual se está impactando por el emplazamiento de las obras del Proyecto, y que está siendo compensando.

La siguiente Figura (Plano adjunto) muestra la localización de las vegas de compensación en relación al Proyecto.

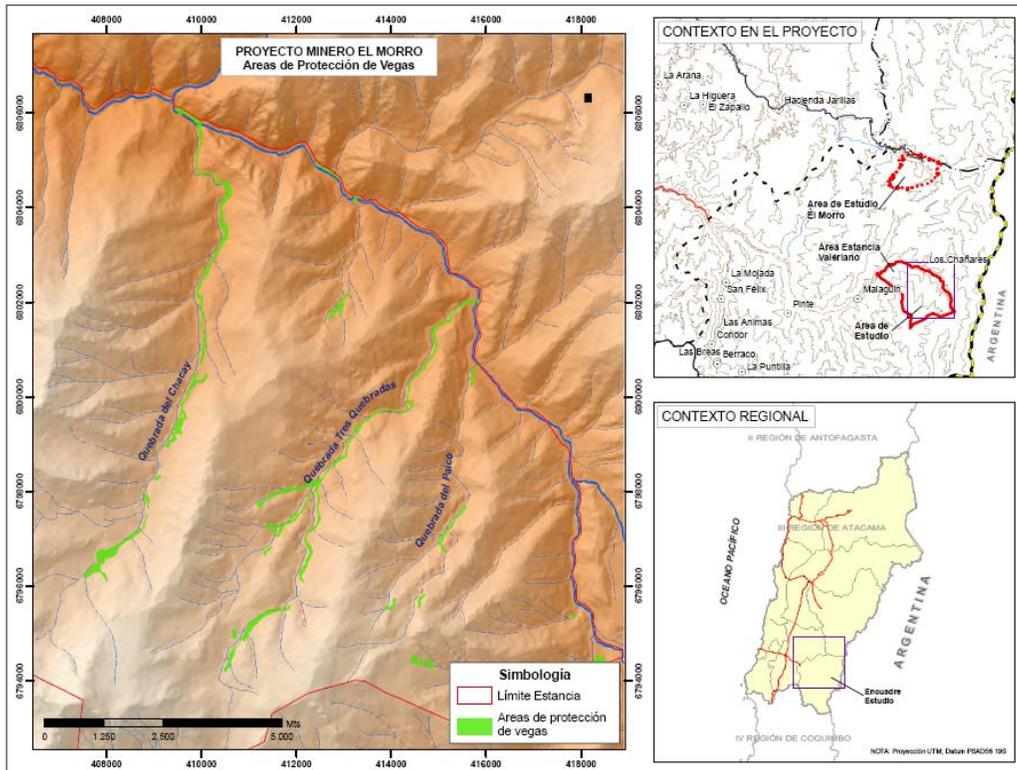


Ilustración 2 Localización de las Vegas

En conclusión, la relación entre la superficie de vega que se pierde en Quebrada Larga (93 ha) en relación a la superficie a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro es un poco mayor a 1,6 veces el área a intervenir.

Para realizar una comparación en relación a la pérdida de vega en quebrada Larga con las vegas a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro, se han analizado los siguientes indicadores:

- Productividad primaria: obtenida de los estudios realizados por la Universidad de La Serena, en los años 2009-2010 (ULS), y que fueron incluidos en Adenda N°2 y N°3. Ver Apéndices H.1 a H.3 de esta Adenda N°3.
- Abundancia y riqueza de especies: según los estudio de Línea de Base presentados en el EIA.

En el Cuadro siguiente se presentan los indicadores preliminares definidos según lo antes señalados para el sector de Quebrada Larga, los cuales serán las metas-objetivo a obtener en los terrenos bajo protección. Los valores son comparados con lo observado en el sitio de emplazamiento de las vegas destinadas a protección dentro de la propiedad de SCM El Morro. Se han tomado como indicadores de la productividad los valores de cobertura vegetal extremos observados; esto es: la comparación de la superficie con

vegetación herbácea densa a poco densa y vegetación leñosa densa a poco densa, como indicadores de alta productividad, y la presencia de áreas sin vegetación a vegetación muy escasa como indicador de la menor productividad del área.

Cuadro 3
Indicadores y Criterios de Compensación

Indicadores	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga		Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro		Valor objetivo
		Ha	%	Ha	%	
Productividad primaria (Evaluada como cobertura vegetal)	Sup. Estudiada Total	4657,2	100	12982,2	100	-
	Vegetación Herbácea densa o poco densa	63,23	1,4	340,5	2,6	>1,5%
	Vegetación Leñosa densa o poco densa	844,64	7,9	795,3	6,1	>7%
	Sin vegetación. o Vegetación muy escasa	2189,4	47,0	3689,4	28,4	<47%
Uso actual	-	Pastoreo		No evaluado		Libre de pastoreo
Riqueza de especies	N° de especies de flora	6		6 - 9		-

De acuerdo a lo anterior, el área próxima a las vegas propuestas para protección, presenta valores de cobertura máximos equivalentes a los observados en el entorno de las vegas que serán intervenidas, sugiriendo similares características biológicas, y por lo tanto hábitat equivalentes.

En el cuadro siguiente se muestra una comparación en la estimación de productividad primaria, medida en Kg de Materia Seca, entre Quebrada Larga y el sitio evaluado en la Ex Estancia Valeriano.

Cuadro 4

Indicador	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga	Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro	Valor objetivo
Productividad primaria	Kg Materia Seca	347,18	764,17	-
	Kg Materia Seca/ Ha(1)	4,92	5,07	>4,92

⁽²⁾ Estimado a partir de la productividad global dividida por las hectáreas de superficie. Fuente: Estudio de Equivalencia: Zona de compensación (Vegas) Complejo Quebrada Larga. CATESMA 2010. Ver Apéndice H.4 de esta Adenda N°3.

La productividad media es ligeramente mayor en el sitio evaluado para compensación de vegas en comparación a Quebrada Larga, lo anterior se explica por la mayor superficie de formaciones vegetacionales con densidad alta existentes en el sitio propuesto.

Durante la etapa de implementación del área protegida, la que se inicia junto a la Etapa de Construcción del Proyecto, SCM El Morro realizará trabajos de campo que permiten verificar los valores de dichos indicadores en las vegas bajo protección, de modo que sirvan de comparación y seguimiento en la etapa de implementación de la medida de compensación.

Para mayores detalles ver respuesta a observación 88.

OBSERVACIÓN 93

26. Respecto de la propuesta de Protección de los Sitios Prioritarios Quebrada de Algarrobal y Laguna Chica, siendo una propuesta interesante, se solicita al Titular presentar la disposición efectiva de los propietarios de dichos terrenos para avanzar en al constitución de un APP ya que dichos sitios prioritarios se ubican aparentemente en territorio privado hecho que no permite garantizar la permanencia en el tiempo de los objetivos planteados para dichas APP, ya que el titular sólo se compromete durante la vida útil de su proyecto y se debe suponer que la compensación por la pérdida total de la Vega es permanente. Por lo demás la nueva Ley de Bases del Medio Ambiente establece que la supervisión de las APP será materia del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, y no de CONAF; además, esa supervisión no constituye potestad para administrar dichas áreas, sino para aplicar los mecanismos de comando y control que el reglamento pertinente defina, ya que la potestad de su administración queda en el propietario privado. Con todo, se solicita al Titular entregar mayores antecedentes que permitan asegurar el éxito de esta propuesta.

RESPUESTA 93

Con el propósito de remediar adecuadamente la pérdida de la quebrada Larga, SCM El Morro compensará el impacto con medidas ambientales expresadas en: a) la entrega de terrenos para los crianceros usuarios de la quebrada Larga; b) entrega de terrenos adecuados para la criancería, a la CAHA; y c) entrega de terrenos de compensación con fines bióticos.

Esta última constituye la medida más significativa de compensación con fines bióticos. Para ello, SCM El Morro ha adquirido un terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación en una superficie equivalente de 1:1,6. El predio

de compensación no solo guarda la relación 1:1,6 mencionada, sino que permitirá que se ejecuten los Planes de Manejo biótico adecuados, sin la competencia de otros usos socioeconómicos (criancería), tal como sucede actualmente en quebrada Larga. La descripción de esta medida se encuentra en respuesta a las Observaciones 88 y 95 de la presente Adenda N°3.

Ahora bien, de manera complementaria a esta medida, se ha considerado el apoyo a la protección de los sitios prioritarios de Laguna Chica y Quebrada Algarrobal. En el Apéndice C0 de la Adenda N°2 se especifica los alcances propuestos de esta medida, la cual se transcribe a continuación (ver sección 2.3 del Apéndice C0 de la Adenda N°2):

“A continuación se señala la propuesta específica de SCM El Morro, en relación a la protección de los Sitios Prioritarios Quebrada Algarrobal y Laguna Chica, según el siguiente detalle.

- a) *El Titular propone la creación de un Área Protegida Privada (APP) como compromiso de compensación voluntario para el sector del Sitio Prioritario Quebrada Algarrobal y Laguna Chica. Dicho compromiso estará consignado en la RCA del EIA proyecto El Morro, cumpliendo con los estándares de gestión y manejo compatible para un área de protección cuyo objetivo será la preservación de muestras de ambientes naturales y la continuidad de los procesos evolutivos. Dentro de sus límites estaría vedada la extracción, para fines comerciales, de las riquezas existentes, la caza o captura de especímenes de fauna nativa, así como también la destrucción y recolección de ejemplares de la flora nativa, salvo las autorizadas para fines científicos.*
- b) *Se expresa la voluntad y compromiso del Titular de mantener la condición de APP de estas áreas hasta al menos el fin de la vida útil del proyecto El Morro (estimada en 14 años prorrogables).*
- c) *El perímetro a proponer para el APP considerará los nuevos antecedentes provenientes de la actualización de la línea de base de recursos bióticos y no podrá afectar los objetos de conservación definidos en Squeo et al. (2008), además de mantener el Portafolio de Conservación para la Región de Atacama.*
- d) *Propuesta de Categoría Asociada: En un inicio, el Titular cumplirá con el compromiso de protección y conservación de los sitios a través de lo establecido en la RCA del EIA proyecto El Morro, velando además que terceros, que no tengan derechos previamente adquiridos en el APP, no interfieran en los propósitos indicados, especialmente mediante solicitudes de concesiones mineras*

sobre el sitio para evitar actividades relacionadas con el subsuelo. En esta fase del proceso de protección se solicitará el apoyo a la CONAF y a la CONAMA y otras autoridades competentes para resolver la propiedad de la tierra, ya sea como comodato, compra, arriendo u otra figura legal. Además, se solicitará el apoyo de dichas autoridades para la fiscalización el cumplimiento del Plan de Manejo de las APP Quebrada Algarrobal y Laguna Chica y del compromiso de conservación y protección asumido por el Titular. Con posterioridad, cuando entre en vigencia la ley y reglamento de Área Silvestre Protegida de Propiedad Privada, el Titular evaluará, en conjunto con CONAMA y CONAF, la adscripción del APP a la figura legal que esta normativa contemple y que mejor recoja el interés de conservación buscado tanto por el Titular, como por CONAMA y CONAF, o a otra forma legal de protección privada tendiente a la conservación del APP conforme a estándares internacionales.

- e) El Titular se compromete a desarrollar e implementar un plan de manejo para las APP que se definan y que considerará los estándares internacionales. Este plan deberá contener, entre otros:
- Una línea de base actualizada de recursos bióticos.
 - La definición detallada de los objetos de conservación.
 - Una zonificación que permita detallar las zonas identificadas (i.e., áreas de conservación estricta, área de investigación, área de recuperación de *Prosopis flexuosa*, área de administración, entre otras).
 - Un programa de gestión.
 - Un programa de monitoreo.
 - Un programa de investigación científica.
 - Un programa de difusión a la comunidad.
- f) Dado que las obras del Proyecto El Morro, no intervienen estos Sitios Prioritarios, se requiere actualizar la información de línea de base del APP y la definición detallada de los objetos de conservación.
- g) *Objetos de conservación: basado en Squeo et al. (2008), los principales objetos de conservación son las especies de flora y fauna amenazada de extinción para la Región de Atacama presentes en las APP.*
- El programa de gestión incluirá entre otros, detalle de personal y presupuesto.
 - El Programa de Monitoreo de variables relevantes para la conservación, entre las que se consideran por ejemplo: Monitoreo de las poblaciones de plantas amenazadas.

- *Estudio fenológico centrado, pero no exclusivamente, en las especies de flora amenazadas. En el Apéndice C.3 de la presente Adenda N°2 se presenta un Plan de estudio fenológico de especies, para las identificadas en el Área de estudio del proyecto.*
 - *Censo de especies animales con problemas de conservación (p.e., guanaco), siguiendo los protocolos de CONAF.*
 - *Plan de investigación científica. Definirá las investigaciones científicas prioritarias necesarias para asegurar la conservación y propondrá la forma de implementarlas. Establecerá un protocolo para promover y autorizar la realización de investigación científica dentro del APP, las que deben ser compatibles con el objetivo de conservación definido.*
 - *Evaluación de un programa de restauración de la población de Prosopis flexuosa. Puesto que uno de los objetivos de conservación es la población de P. flexuosa existente dentro del área de quebrada Algarrobal, se evaluará la pertinencia de desarrollar un programa de restauración específico.*
 - *Definición de metas y seguimiento. El programa contendrá metas cuantificables y el mecanismo de verificación de su cumplimiento.*
- h) *Comunicación con la autoridad. Considerando que se trata de un compromiso voluntario dentro de la RCA, le corresponderá al Titular informar a la CONAMA, y por su intermedio a la Corporación Nacional Forestal (y otros servicios con atribuciones por definir) del Plan de Manejo para la Conservación de las APP Quebrada Algarrobal y Laguna Chica y de sus avances. Al mismo tiempo, dicho plan y avances podrán ser informados a la comunidad en general.*
- i) *Las APP permanecerán bajo el control de SCM El Morro sin perjuicio que la CONAF y la CONAMA puedan controlar periódicamente el cumplimiento de los compromisos asumidos y consignados en la RCA.”*

Tal como se señala en la propuesta de protección de estos sitios, y en el conocimiento de que los terrenos pertenecen a privados es que se propone el apoyo de las autoridades competentes en la definición de la forma legal de protección existiendo el compromiso del titular de desarrollar los estudios para la elaboración del Plan de Manejo de dichos sitios, cuyos resultados serán entregados a las autoridades competentes. Además, existe el compromiso del Titular de la implementación de este Plan de Manejo, una vez resuelta la figura legal de protección y/o la propiedad del terreno.

OBSERVACIÓN 94

27. Respecto de la propuesta de “apoyo a la creación de la ASPP de la Comunidad de Los Huasco Altinos, comprometiendo los mismos alcances que los señalados para la protección de los Sitios Prioritarios de Quebrada Algarrobal y Laguna Chica” se solicita al Titular que aclare de que forma se materializará este apoyo y de que forma compatibilizará este apoyo propuesto con la disposición de la Comunidad Agrícola.

RESPUESTA 94

El Apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de los Huascoaltinos consiste en una medida voluntaria de compensación a la pérdida de la quebrada Larga. La compensación más significativa del Medio Biótico, tal como se dice en respuesta a la observación 93 y se desarrolla en la 95 de la presente Adenda N°3, consiste el terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación en una superficie equivalente del 1,6.

La medida de Apoyo a la creación de la ASPP se expresa en el desarrollo de instrumentos de planificación, información digital de avanzada y el desarrollo de planes de manejo adecuados, sin considerar la intervención en la propiedad privada de la CAHA. Los resultados serán entregados a las autoridades competentes, y quienes administren el ASPP, si lo desean.

OBSERVACIÓN 95

28. Se aclara al Titular que en relación a la propuesta “Protección-mejoramiento de las vegas de la Quebrada de Piuquenes y vegas del Río Cazaderos” la información es muy insuficiente, dado que si bien se menciona la información aportada por el estudio realizado por MISTU & Co., que está todavía a nivel de diagnóstico de las diferentes quebradas que tal estudio analizó en noviembre de 2009, no es suficiente para analizar desde la perspectiva de una medida de compensación como la señalada.

RESPUESTA 95

La pérdida de vega en el sector de quebrada Larga es el impacto relevante del Proyecto. Este impacto será compensado por las tres funciones de la vega:

- Desde el punto de vista de medio biótico,
- De los crianceros que la utilizan, y
- De la CAHA.

Estas medidas fueron descritas en el EIA y complementadas en la Adenda N°1 y N°2, las cuales se precisan en la presente Adenda N°3.

En **relación a los crianceros** usuarias estacionales de las vegas en quebrada Larga como alternativa para sus veranadas, se ha arribado a un pleno acuerdo para la entrega de terrenos adecuados para la crianjería y pastura.

En **relación a la CAHA**, SCM El Morro ha adquirido una propiedad con una superficie de vegas mayor a la afectada en quebrada Larga, colindante con la CAHA, para se entregada a los socios de esa comunidad. Además, se considera un Fondo de Desarrollo Sustentable dirigido a comunidades indígenas diaguitas, crianceros y vecinos del Área de Influencia del Proyecto.

Adquisición por parte de SCM El Morro de un área para la compensación de la pérdida de vegas y el hábitat asociados a ellas. SCM El Morro ha adquirido un terreno ubicado en el sector de la ex Estancia Valeriano para fines de conservación. La superficie de conservación será en una superficie equivalente de 1,6 veces el área intervenida.

a) Protección Sitios Prioritarios. SCM El Morro propone como medida compensatoria adicional, que los Sitios Prioritarios con fines de conservación, tanto quebrada Algarrobal como Laguna Chica, se conviertan en áreas de conservación privada.

b) Desarrollo de experiencias piloto. Desarrollo de experiencias piloto de mejoramiento de vegas, en los terrenos adquiridos con fines de conservación señalados en el punto a) anterior.

c) Además, se considera como medida voluntaria el Apoyo a la creación del ASPP de la Comunidad de Los Huascoalinos.

A continuación se describe las características del área destinada a compensación de vegas y los indicadores que se propone utilizar para la evaluación de la medida de compensación.

1. Descripción del terreno adquirido por SCM El Morro

SCM El Morro ha destinado a protección una selección de ambientes de vegas que se encuentran en un terreno de la ex Estancia Valeriano cuya protección está garantizada por la propiedad del territorio. La ubicación de estas vegas de protección se muestra en la siguiente Ilustración.



Ilustración 1 Ubicación Aproximada de Vegas destinadas a Protección de Biodiversidad.

Las características de este sitio, fueron evaluadas previamente en un estudio contratado por SCM El Morro sobre un área geográfica mayor, tendiente a identificar el mejor sector y los principales componentes bióticos de éste. Este estudio se realizó por medio de técnicas de teledetección, que permitieron comparar dicho sitio con el área de emplazamiento de las obras de en sector Mina-Planta, en particular el sector de Quebrada Larga.

El objetivo general de dicho estudio fue comparar mediante el uso de imágenes satelitales e información adquirida en estudios anteriores de los componentes bióticos (vegetación y fauna) y abióticos de las zonas de emplazamiento de las obras del proyecto El Morro y la propiedad de SEM donde se insertan las vegas propuestas para protección. En el Apéndice H.4 se presenta el estudio de equivalencia de los terrenos de propiedad de SCM El Morro de los sectores que quedarán bajo protección.

Los principales resultados de este estudio indican la presencia de aproximadamente 150 ha de vegas, cuyas características son similares o mejores que aquellas que serán intervenidas.

En el Cuadro 1 se muestran una comparación de las superficies de las distintas clases de vegetación entre el sitio adquirido por SCM El Morro y el sector de Quebrada Larga.

Cuadro 1
Superficie de Áreas con Vegetación Azonal – Comparación Terreno SCM El Morro y Sector Quebrada Larga

Clase de vegetación	Superficie (hectáreas)	
	Terreno SCM El Morro	Sector Quebrada Larga
Vegetación Azonal (Vegas)	150,76	70,5

En el Cuadro 2 se presentan el desglose de las áreas donde se determinó la presencia de estas áreas de vegetación azonal, en el terreno propuesto para protección de vegas por SCM El Morro.

Cuadro 2
Vegetación Azonal Asociada a Terreno SCM El Morro

Ubicación	Superficie (hectáreas)
Quebrada del Chacay	73,6
Quebrada Tres Quebradas	69,74
Quebrada del Paico	7,42
Total	150,76

De los Cuadros 1 y 2, se desprende que la vegetación azonal (vegas) del sitio adquirido por SCM El Morro es mayor a aquel del sector de Quebrada Larga, el cual se está impactando por el emplazamiento de las obras del Proyecto, y que está siendo compensando.

La siguiente Figura (Plano adjunto) muestra la localización de las vegas de compensación en relación al Proyecto.

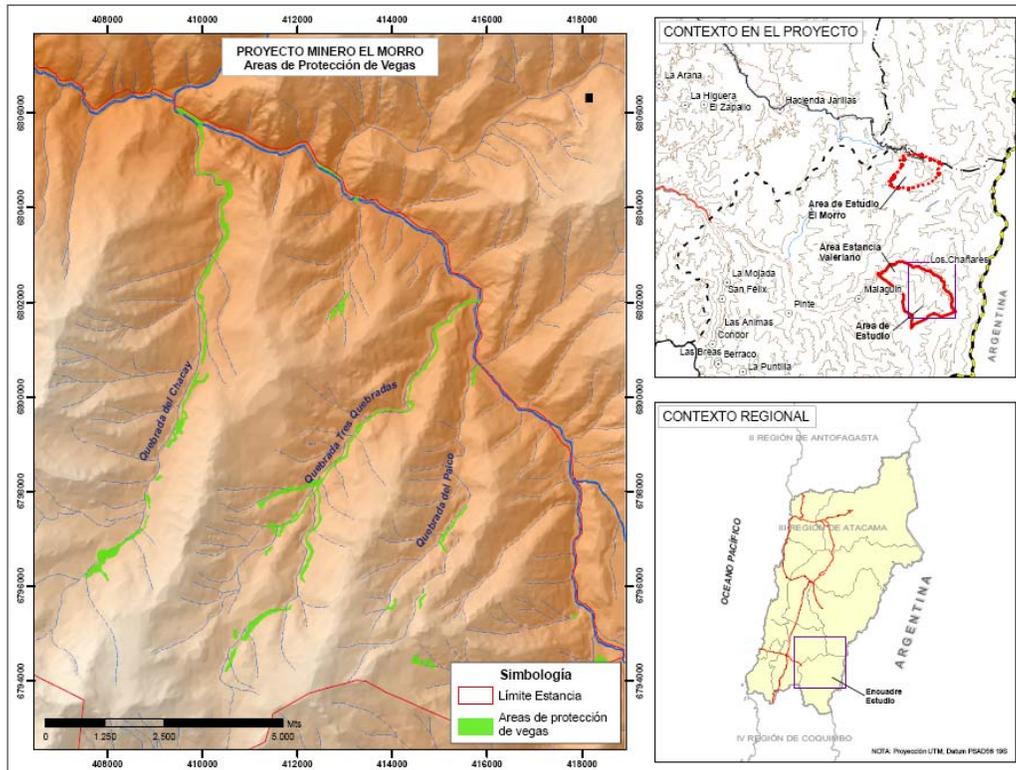


Ilustración 2 Localización de las Vegas

En conclusión, la relación entre la superficie de vega que se pierde en Quebrada Larga (93 ha) en relación a la superficie a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro es un poco mayor a 1,6 veces el área a intervenir.

2. Indicadores y Criterios de Compensación

Para realizar una comparación en relación a la pérdida de vega en Quebrada Larga con las vegas a proteger en el terreno adquirido por SCM El Morro, se han analizado los siguientes indicadores:

- Productividad primaria: obtenida de los estudios realizados por la Universidad de La Serena, en los años 2009-2010 (ULS), y que fueron incluidos en Adenda N°2 y N°3. Ver Apéndices H.1 a H.3 de esta Adenda N°3.
- Abundancia y riqueza de especies: según los estudios de Línea de Base presentados en el EIA.

En el Cuadro siguiente se presentan los indicadores preliminares definidos según lo antes señalados para el sector de Quebrada Larga, los cuales serán las metas-objetivo a obtener en los terrenos bajo protección. Los valores son comparados con lo observado en el sitio de emplazamiento de las vegas destinadas a protección dentro de la propiedad de SCM El Morro. Se han tomado como indicadores de la productividad los valores de

cobertura vegetal extremos observados; esto es: la comparación de la superficie con vegetación herbácea densa a poco densa y vegetación leñosa densa a poco densa, como indicadores de alta productividad, y la presencia de áreas sin vegetación a vegetación muy escasa como indicador de la menor productividad del área.

Cuadro 3
Indicadores y Criterios de Compensación

Indicadores	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga		Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro		Valor objetivo
		Ha	%	Ha	%	
Productividad primaria (Evaluada como cobertura vegetal)	Sup. Estudiada Total	4657,2	100	12982,2	100	-
	Vegetación Herbácea densa o poco densa	63,23	1,4	340,5	2,6	>1,5%
	Vegetación Leñosa densa o poco densa	844,64	7,9	795,3	6,1	>7%
	Sin vegetación o Vegetación muy escasa	2189,4	47,0	3689,4	28,4	<47%
Uso actual	-	Pastoreo		No evaluado		Libre de pastoreo
Riqueza de especies	Nº de especies de flora	6		6 - 9		-

De acuerdo a lo anterior, el área próxima a las vegas propuestas para protección, presenta valores de cobertura máximos equivalentes a los observados en el entorno de las vegas que serán intervenidas, sugiriendo similares características biológicas, y por lo tanto hábitat equivalentes.

En el cuadro siguiente se muestra una comparación en la estimación de productividad primaria, medida en Kg de Materia Seca, entre Quebrada Larga y el sitio evaluado en la Ex Estancia Valeriano.

Cuadro 4

Indicador	Unidad	Valores Medidos en Quebrada Larga	Valor estimado en sitio evaluado SCM El Morro	Valor objetivo
Productividad primaria	Kg Materia Seca	347,18	764,17	-
	Kg Materia Seca/ Ha(1)	4,92	5,07	>4,92

(1) Estimado a partir de la productividad global dividida por las hectáreas de superficie. Fuente: Estudio de Equivalencia: Zona de compensación (Vegas) Complejo Quebrada Larga. CATESMA 2010. Ver Apéndice H.4 de esta Adenda N°3.

La productividad media es ligeramente mayor en el sitio evaluado para compensación de vegas en comparación a Quebrada Larga, lo anterior se explica por la mayor superficie de formaciones vegetacionales con densidad alta existentes en el sitio propuesto.

Durante la etapa de implementación del área protegida, la que se inicia junto a la Etapa de Construcción del Proyecto, SCM El Morro realizará trabajos de campo que permiten verificar los valores de dichos indicadores en las vegas bajo protección, de modo que sirvan de comparación y seguimiento en la etapa de implementación de la medida de compensación.

3. Mecanismo Legal de Protección del Sitio

En relación a la definición de un mecanismo legal para asegurar la protección del área a entregar como medida de compensación biótica por la pérdida de quebrada Larga, SCM El Morro propone lo siguiente: en el plazo de seis meses contados desde el inicio de la etapa de construcción, el Titular propondrá ante el Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente, un plan de trabajo tendiente a identificar las distintas alternativas para proteger en forma permanente el sitio entregado como medida de compensación biótica indicado anteriormente, a través de su declaración en alguna de las categorías de áreas bajo protección oficial reconocidas por la normativa vigente, como Santuario de la Naturaleza u otras figuras de conservación de terrenos de propiedad privada. Una vez aprobado, este plan de trabajo se implementará a partir del inicio de la etapa de operación, debiendo quedar completado antes del inicio del plan de cierre del proyecto.

OBSERVACIÓN 96

29. Observación N° 151 del ICSARA. Se considera la respuesta como insatisfactoria, por lo que se solicita responder a lo consultado con respecto a la flora contenida en la ASPP, realizando un cruce con la información que provee el Libro Rojo de la Flora Nativa y Sitios Prioritarios para su Conservación Región de Atacama, o que se realizó en Adenda N° 1, por lo que se estaba en condiciones de responder adecuadamente a la consulta.

RESPUESTA 96

Los Cuadros y Figuras que se presentan a continuación, muestran un resumen respecto de la relación de superficies proyectadas para las obras ubicadas dentro del Área del Proyecto ASPP de Los Huascoaltinos (en adelante Proyecto ASPP) y el porcentaje de la mismas contenidas en dicha área. Cabe mencionar que actualmente este Proyecto ASPP tiene carácter de un área propuesta para su creación dentro del sistema, por lo cual hoy por hoy no existe legalmente, y por ende no posee regulación jurídica, para efectos de

este Proyecto es referenciado y considerado de forma voluntaria por el Titular como parte de su gestión ambiental.

Cuadro 1

Área	Superficie Total en ha	% respecto ASPP
ASPP	194.119	100%
Área Mina Planta	1.780	0,92
Área Mina en ASPP	1.712	0,88
Área Mina fuera ASPP	68	0,04

Cuadro 2

Obra Área Mina	Superficie Total en ha	Superficie en ASPP
Stockpile	58	58
Camino acceso campamento	18	18
Campamento	13	13
Depósito relaves	470	470
Planta concentradora y área servicios	209	209
Rajo	362	294
Relleno sanitario	10	10
Topsoil	15	15
Total	1155	1087
%	100	94

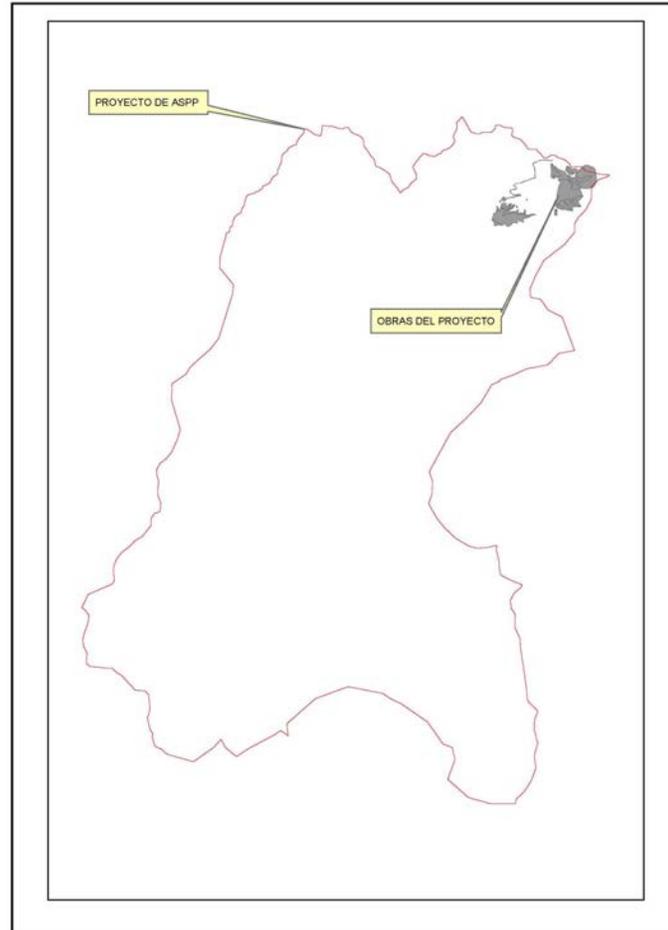


Ilustración 1

Respecto de las especies identificadas en el Proyecto ASPP, la Línea de Base establece claramente que el inventario realizado para el Área Mina-Planta arrojó como resultado la identificación de 81 especies (EIA Sección 3.2.1, Tabla 8), por lo tanto entendemos que la referencia que hace CONAF en la Observación 151 del ICSARA N°2 respecto de las 285 especies identificadas para la ASPP se obtiene a partir de antecedentes externos que guardan relación con el área total del Proyecto ASPP.

A partir de los datos expuestos en las tablas precedentes, queda claramente establecido que el área de estudio de vegetación denominada Área Mina-Planta, representa menos del 1% (0,88%), respecto de la superficie total del Proyecto ASPP, con lo cual estamos seguros que las 81 especies identificadas representan en forma significativa la composición florística del área, considerando que la autoridad establece un total de 285 especies para el total del Área del Proyecto ASPP. En consecuencia, el listado definido para el Área de Estudio (Área Mina-Planta), siendo esta en términos superficiales

menos del 1% del área del Proyecto ASPP, contiene más de un 32% del listado total definido para el área.

De lo anterior y de acuerdo a los antecedentes expuestos en la respuesta a la Observación 151 del Adenda N°2, se desprende que la afectación al interior del ASPP solo debe ser considerada para el Área del Proyecto definida como Área Mina-Planta, de la cual como ya se mencionara en reiteradas oportunidades se ha entregado una Línea de Base específica (EIA Apéndice 5G, Sección 3.2), complementada con la información entregada en Adendas N° 1 y N° 2.

En lo que se refiere a las especies y la sugerencia de revisar su estado de conservación de acuerdo a la información que provee el Libro Rojo de la Flora Nativa y Sitios Prioritarios para su Conservación Región de Atacama, en la Adenda N°1 ya se había realizado dicha actualización, la cual se reafirma en la Adenda N°2 (respuesta 151, páginas 418 y 419), declarando que para el Área Mina-Planta y en base a las referencias antes señaladas se reconocen un total seis especies en alguna categoría de conservación, según se detalla a continuación.

Cuadro 3

Especie	Familia	Nombre Común	Forma de Crecimiento	Origen Geográfico	Estado de Conservación
<i>Chaetanthera acheno-hirsuta</i>	Compositae	Flor de puna	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable
<i>Maihuenopsis glomerata</i>	Cactaceae	---	Suculenta	Nativa	Vulnerable
<i>Maihuenopsis archiconoidea</i>	Cactaceae	---	Suculenta	Endémica	Fuera de Peligro
<i>Kurtzamra pulchella</i>	Labiatae	Poleo de cordillera	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable
<i>Senecio oreophyton</i>	Compositae	Chachacoma	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
<i>Pachylaena atriplicifolia</i>	Compositae	Oreja de chanco	Hierba perenne	Nativa	Vulnerable

OBSERVACIÓN 97

30. En relación a los sitios o hallazgos de interés, es necesario que el Titular una vez que cuente con la línea de base actualizada de acuerdo a las observaciones realizadas en el presente ICSARA, y que haya definido con precisión cuales son los sitios que se verán afectados por las obras y/o actividades del proyecto, se deberá elaborar una tabla que resuma las medidas de propuestas de compensación y/o mitigación para cada uno de los sitios arqueológicos-prehispanos, históricos y etnográficos con componente arqueológico- que se verán afectados. En el caso de

que las medidas de compensación involucren excavaciones extensivas, se deberá especificar los porcentajes y áreas a rescatar. Para los sitios etnográficos sin componente arqueológico, que se vean afectados por algunas de las obras y/o actividades, se sugiere igualmente presentar medidas de mitigación y/o compensación para ser evaluados.

RESPUESTA 97

El titular ha actualizado la Línea de Base, y en el marco del Plan de Manejo Integral y Plan de Trabajo, está completando el microruteo, y ejecuta acciones complementarias, tal como se expresa en respuesta a la Observación 29 de la presente Adenda N°3.

No obstante ello, los cuadros que se presentan contienen el estado actual de la caracterización de sitios, y un avance de las medidas de mitigación y/o compensación. Cabe señalar que si el resultado del sondeo indica que la evaluación del sitio es diferente a lo descrito en la línea de base, en forma consecuente con ello se adoptaran las medidas de mitigación y protección adecuadas a la naturaleza del hallazgo.

En cualquier caso, no se ejecutará ninguna obra del Proyecto sin haberse realizado la caracterización definitiva, y contar con las medidas de mitigación y/o compensación, debidamente evaluadas por el CMN.

En la respuesta a la Observación 29 se presentan los cuadros que resumen las medidas de manejo propuestas para cada uno de los sitios a ser impactados por el Proyecto.

OBSERVACIÓN 98

31. Se deberá entregar el detalle del plan de difusión propuesto, para la evaluación y aprobación del mismo por el Consejo de Monumentos Nacionales.

RESPUESTA 98

El titular se compromete ante el CMN a generar un Plan de Difusión de los resultados del Proyecto y a promover la conservación y puesta en valor del patrimonio cultural arqueológico ubicado en los sectores directamente impactados, por medio de su estudio y la divulgación de sus resultados. El Plan se orientará a tres públicos diferentes: dos de estos públicos (trabajadores y comunidades locales) tendrán, durante la construcción y operación del Proyecto, relación directa con los bienes patrimoniales. En tanto, el tercero (público en general) se considera en función de aportar a la arqueología regional y nacional, así como para destacar la importancia del patrimonio cultural presente en el Área de Influencia del Proyecto.

a) Trabajadores. Se considera un plan de difusión patrimonial, en términos histórico-culturales y legislativos que alcance a todas las personas que laboren en las etapas de construcción y operación inicial del Proyecto. Para ello se contempla:

- Realización de charlas de inducción
- Publicación de trípticos, dípticos, cartillas, volantes y afiches informativos con los contenidos correspondientes

b) Comunidad y público en general. Se considera un plan de difusión patrimonial, en términos histórico-culturales y legislativos que alcance a las comunidades locales representadas por sus organizaciones e instituciones locales y regionales. Además se espera llegar a cualquier persona que manifieste interés por aproximarse al patrimonio cultural del Área de Estudio. Para ello se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Charlas a la comunidad sobre las características de los recursos patrimoniales detectados en el área del proyecto, su inserción en el marco regional y respecto de la legislación vigente, a modo de educar e interiorizar a la población local sobre su importancia y sobre la protección de estos recursos de su propio patrimonio, con apoyo de material audiovisual.
- Visitas guiadas de grupos escolares de las comunas relacionadas al proyecto durante las tareas de excavación de rescate de los sitios a ser impactados directamente por las obras del Proyecto.
- Creación y/o mejoramiento de una sala de exhibición y almacenaje de las muestras obtenidas que dé cuenta de la historia patrimonial del área del proyecto mediante una muestra del material cultural y contextos culturales recuperados, y del proceso de investigación arqueológica, con apoyo fotográfico y/o audiovisual, ya sea en un museo local y/o espacio municipal adecuado, o en su lugar, destinar dichos recursos y energía a potenciar un museo local pre-existente. La propuesta detallada será sometida a aprobación del CMN, dentro del plazo de 6 meses de aprobado el Proyecto.
- Elaboración de un documento y/o libro de divulgación para público en general con los resultados del estudio insertos en el marco cronológico cultural regional, de distribución gratuita al municipio y establecimientos educacionales de las comunas relacionadas al Proyecto.
- Elaboración de un libro de registro fotográfico del patrimonio cultural identificado.
- Libro de divulgación científica de los resultados del estudio arqueológico.
- Presentación de artículos científicos a revistas especializadas que exponga los resultados del estudio.
- Financiación de dos memorias de título de arqueología con base en la información que el programa de trabajo arqueológico suministre.

OBSERVACIÓN 99

32. Dado que la información oceanográfica entregada no logra representar claramente el área de influencia del proyecto, deberá incorporar medidas que permitan compensar la pérdida del sector sur del Área de manejo AMERB Totoral A, que se encuentra muy cercana al proyecto, donde se explotan especies de gran valor comercial como Loco, Lapas y Erizos, recursos que se verían afectados directamente por las descargas de salmuera en el sector.

RESPUESTA 99

Si bien es cierto que para la AMERB indicada, Sector Totoral A, se declara y registra la presencia de especies comerciales como Loco, Lapa (4 especies), y Erizo Rojo, la revisión de los informes de situación base (ESBA) y de seguimiento elaborados para el área en cuestión (Informes Técnicos AMERB 131/2002, 324/2004, 189/2006, 228/2007 y 315/2008), indican, con claridad, que:

- i) en el caso del loco, sólo en 2001 se extrajeron 1.227 individuos del total de 18.952 que fue la cuota solicitada; extracción que representa un 6,4% respecto de lo solicitado. Con posterioridad a eso no se registran nuevas cosechas. Por otro lado, para esta especie, entre 2002 y 2008, la cuota solicitada ha variado entre 5.291 y 7.647 individuos, muy por debajo de la anterior;
- ii) en el caso de las lapas (*Fissurella spp.*) en 2001 se informó una cosecha de 3.270 kg (64,1% de la cuota solicitada) y luego en 2007, una cosecha de 2.278 kg (38% de la cuota solicitada);
- iii) para el erizo rojo nunca se ha realizado una cosecha.

Lo anterior permite afirmar que el área Totoral A no resulta ser un área de productividad relevante y también que la variación en el stock reportado (fracción de la población que puede ser cosechada) es alta; asunto que puede estar asociado a las metodologías de muestreo utilizados y la variedad de equipos consultores (5) que ha realizado dichas evaluaciones entre 2001 y 2008.

En el caso del Huiro Palo, sólo se registra una cosecha en 2001 que representó el 2,1% de la cuota solicitada, y, para el Huiro negro, dos cosechas, en 2001 y 2007, que representaron el 3,3% y el 0,1% de las cuotas solicitadas, respectivamente.

Complementando lo anterior con los resultados de los muestreos planctónicos de 2009 y 2010, es posible decir, desde la perspectiva del suplemento larval, que la abundancia de larvas de moluscos y de equinodermos de interés comercial en la zona de estudio, no es significativa y su variabilidad en los registros, alta (desviación estándar similar o mayor a los promedios de abundancia registrados).

Lo anterior es consistente con lo señalado por Stotz (1997; Estud. Oceanol. 16:67-86) para el Loco, en cuanto a que la zona de estudio (y la III Región) no corresponde a una zona de desembarcos relevantes para este recurso.

Por otra parte, cabe señalar que, para las Áreas de Manejo y el recurso Loco, "la producción pesquera del recurso loco en la Áreas de Manejo depende de procesos oceanográficos a escalas no controlables en el marco de áreas costeras restringidas" (Stotz op.cit).

Agregando que, de acuerdo a las modelaciones realizadas para la pluma de dispersión en condiciones de corrientes moderadas y corrientes máximas, en invierno y verano, existe un rápido decaimiento del efluente salino a profundidades de 30 m y superiores a poco metros del punto de descarga, y a que a sólo 60 metros de éste la salinidad es sólo un 0,7% mayor que la del cuerpo receptor, no es razonable atribuir un impacto significativo en la AMERB Totoral-A; razón por la cual dicho impacto ha sido calificado como de baja relevancia y puntual.

Sin embargo, y sin perjuicio de lo anterior, sería apropiado, para tranquilidad de la agrupación de pescadores, de la autoridad y del proponente, diseñar un muestreo independiente, en la zona sur del área de manejo Totoral-A, que registre la dinámica de las poblaciones de especies de interés y sus poblaciones presas (puesto que éstas determinan en parte la dinámica de las otras). Dicha propuesta debiera ser acordada entre los interesados, utilizando metodologías similares y comparables a las descritas en los informes entregados a la Subsecretaría de Pesca por la organización de pescadores. Se adjunta una propuesta para los efectos señalados.

Así, de acuerdo a los argumentos presentados, no corresponde compensar pérdidas de productividad pesquera que no son evidentes y justificadas por el funcionamiento de la planta desalinizadora y la descarga de su efluente salino (agregando que la salmuera no es considerada contaminante de acuerdo a la legislación vigente).

OBSERVACIÓN 100

33. Se solicita al Titular que describa las medidas de mitigación de material particulado en todas las etapas de reducción de tamaño de mineral, ya que solo se señalan medidas para el chancado primario. Se solicita que indique claramente las instalaciones y equipos que se utilizarán en cada etapa de manera de poder establecer y verificar el cumplimiento de estos compromisos.

RESPUESTA 100

Tal como se mencionara en la Sección 2.0 Descripción del Proyecto del EIA las etapas consideradas para la reducción de tamaño del mineral corresponden a dos: Chancado Primario y posteriormente la Molienda del Mineral.

De estas dos etapas cabe aclarar que solo la correspondiente al Chancado Primario requiere medidas de control de las emisiones fugitivas de polvo, toda vez que la etapa correspondiente a la Molienda de Mineral se realiza con un alto contenido de humedad, manejándose el material como pulpa, lo que impide que se generen emisiones fugitivas de material particulado.

A continuación en la Ilustración 1 se presenta un Diagrama de Flujo de las operaciones que el Proyecto considera para la reducción de tamaño del mineral.

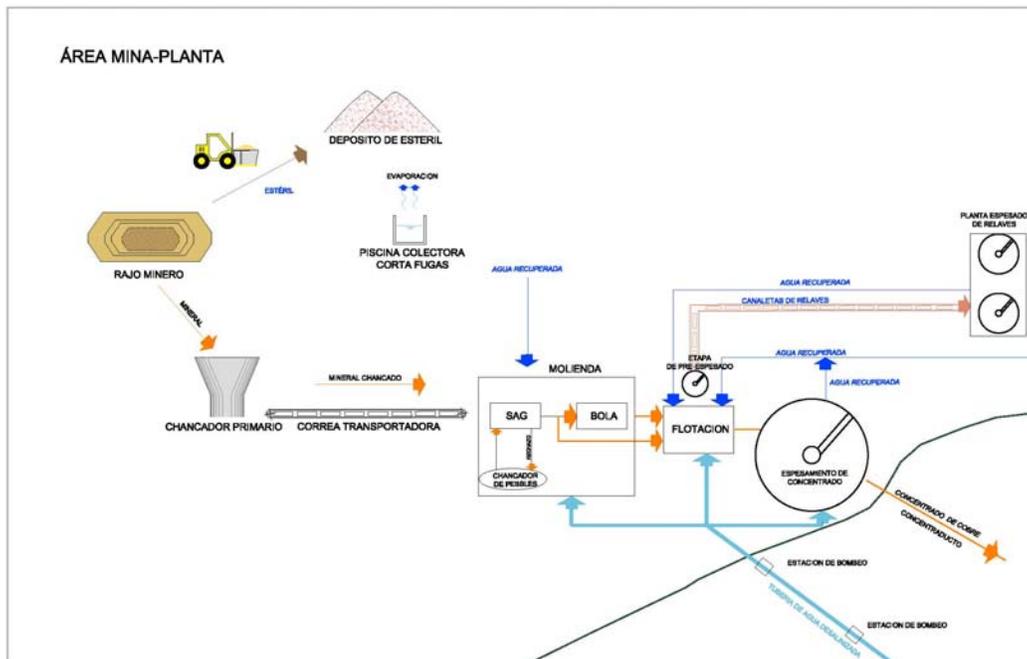


Ilustración 1 Diagrama de Flujo Operaciones de Reducción de Tamaño de Mineral

Respecto a la primera Etapa de Chancado Primario del mineral, se aclara que ésta será alimentada mediante el volteo de la tolva de los camiones en el buzón alimentador del chancador primario, dicho buzón alimentador contará con un sistema de filtro de mangas y un sistema de aspersión de agua para la supresión del polvo de la descarga del mineral. Así mismo el chancador primario contará también con un sistema de filtro de manga para captar el polvo generado por la actividad de chancado.

Luego, una vez chancado el mineral, éste será transportado mediante correas transportadoras, las cuales se encontrarán encapsuladas para evitar emisiones de MP10, hasta el área de molienda donde se descargará mediante un “tripper” en el Stock Pile.

En el Cuadro 1 se presentan las medidas de abatimiento que se implementarán en cada instalación para el control de las emisiones fugitivas de material particulado.

Cuadro 1
Medidas de Control de MP10 por Instalación

Instalación	Medida Control MP10
Buzón alimentador Chancador primario	Aspersión de agua Filtro de Manga
Chancador Primario	Filtro de Manga
Correas transportadoras	Encapsulado

Posteriormente, el mineral proveniente del Stock Pile pasará a la segunda etapa de reducción de tamaño del mineral ingresando a un chute de descarga, desde donde se alimenta al molino SAG.

Es importante aclarar que el producto del molino SAG corresponde a pulpa de mineral molido, el cual será bombeado hacia un sistema de hidrociclones, mientras que el rechazo del molino SAG (mineral “pebble”) será enviado mediante un sistema de correas transportadoras al chancador de pebbles, donde el mineral se triturará hasta alcanzar un tamaño entre 13 y 50 mm, para luego ser retornado al molino SAG y continuar así con el proceso de molienda. La pulpa de mineral molido ingresa al sistema de hidrociclones, donde el material es clasificado hasta obtener la concentración de sólidos y tamaño de partículas deseado, el cual pasa a la etapa de flotación. El material sobre tamaño ingresa a la molienda de bolas, que vuelve a triturar el material y lo recircula al sistema de hidrociclones hasta lograr el tamaño de mineral deseado.

A continuación en la Ilustración 2 se presenta el diagrama de flujo de la segunda etapa de la molienda de mineral.

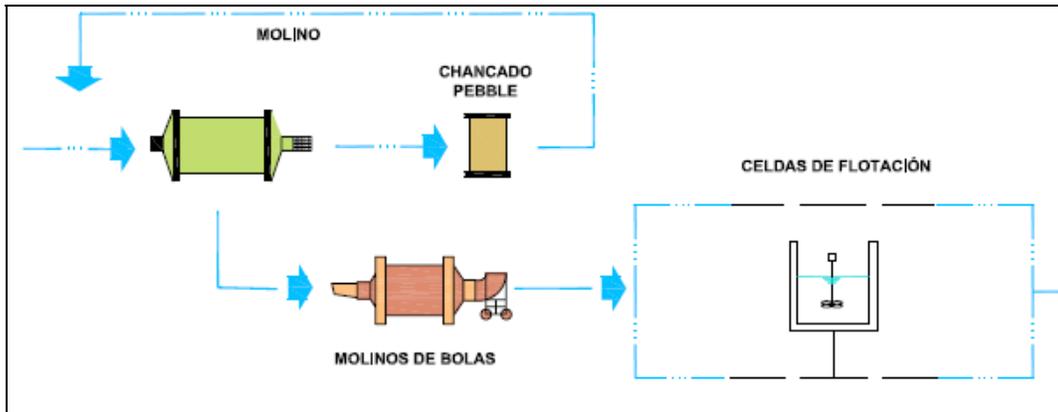


Ilustración 2 Diagrama de Flujo Molienda de Mineral

La descripción de las operaciones de ésta segunda etapa de molienda del mineral tiene por objetivo aclarar que el mineral molido en esta etapa se maneja como pulpa, y que cada uno de los procesos incluye la adición de agua, razón por la cual durante estos procesos no se generan emisiones fugitivas de polvos, y por tanto no son necesarias medidas adicionales para su control.

Finalmente, cabe señalar que aún no se cuenta con la ingeniería de detalle que permita individualizar las instalaciones y su respectivo equipo de abatimiento de emisiones de material particulado, sin embargo se indica a la autoridad que una vez desarrollada la ingeniería de detalle se entregará, de manera oportuna, la información necesaria para la verificación de los compromisos en la presente respuesta descritos.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

VIII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN

OBSERVACIÓN 101

1. En relación a la operación de las piscinas de emergencia, se solicita al titular especificar el mecanismo de control de descargas para situaciones de emergencia, incluida la filosofía de control asociada, aspectos de instrumentación y consignas de operación correspondientes.

RESPUESTA 101

Los mecanismos de control de descarga de las piscinas para situaciones de emergencia se describen a continuación:

- Para las Piscinas de Emergencia de los sectores de molienda, flotación y espesamiento de concentrado se realizará el retiro del material mediante camiones tipo Bobcat para su posterior reproceso dentro del Área Mina-Planta.
- Para las piscinas de las Estaciones de Bombeo de Agua de Mar Desalinizada, proveniente del trazado de la Tubería de Agua Desalinizada, se realizará el retiro de ellas mediante camiones aljibe, para su posterior descarga a las Piscinas de Aguas de Proceso ubicadas en el sector de Mina-Planta.
- Para las Piscinas de las Estaciones Disipadoras de presión de concentrado se realizará el retiro mediante camiones tipo Bobcat y luego transportada por camiones, para su posterior reproceso, hacia la Planta de Filtros de Concentrado.

El tipo de instrumentación a utilizarse, para efectuar el control o monitoreo de los niveles en las piscinas, se realizará a través de reglas verticales y/o sensores de nivel tipo láser.

OBSERVACIÓN 102

2. En caso de rotura del emisario, en atención a la cercanía con la AMERB, debe detenerse la operación de la planta, hasta que el emisario sea reparado. Debe entregarse la propuesta del plan de contingencia, antes del inicio de operaciones, objeto sea visado por los organismos competentes.

RESPUESTA 102

El Titular acoge la observación. Se aclara que como parte de las medidas de contingencia para la operación del Sistema de Desalinización de Agua de Mar en el Sector de Totoral, se detendrá la operación de la Planta Desalinizadora ante una eventual rotura del emisario, hasta que éste sea reparado y se garantice su correcto funcionamiento. Por otra parte, el Titular antes del inicio de las operaciones de la Planta Desalinizadora presentará a los organismos competentes el Plan de Contingencia para su revisión y aprobación.

OBSERVACIÓN 103

3. Se reitera al Titular la solicitud de considerar medidas tendientes a mantener la seguridad vial de la Ruta C – 46, para resguardar el tránsito de personas en medios no motorizados, entre las localidades y/o asentamientos circunscritos en los caminos públicos afectos a la operación del proyecto en evaluación, así como también aclarar qué medidas incorporará en la localidad de Huasco Bajo, para mantener las actuales condiciones de seguridad vial, ruido y vibraciones en dicha localidad.

RESPUESTA 103

Se acoge la indicación y se aclara que el Titular del Proyecto velará por la seguridad vial de la ruta C-46, lo que permitirá resguardar el tránsito de personas en medios no motorizados, entre las localidades y/o asentamientos circunscritos en los caminos públicos afectos a la Operación del Proyecto, tal como se indica en la Sección 2.3.2.2 del EIA del Proyecto, y se enfatiza en las dos Adendas anteriores.

A continuación se detallan algunas de las medidas que serán implementadas para el transporte de concentrado al Puerto de Huasco a través de la ruta C-46:

- El transporte de concentrado se realizará durante 21 horas al día, considerando las restricciones de horario impuestas en la que se prohíbe el paso de camiones de 7 a 8 y de 18 a 20 hrs.
- Se capacitará a chóferes y contratistas para que tengan una conducción responsable y segura, ajustada a las normativas vigentes.

- Se realizará la divulgación a la ciudadanía del Área de Influencia y de la planificación del transporte de concentrado por camiones en la ruta C-46.

Programa de Seguridad Vial y Tránsito Peatonal en ruta C-46. El Programa estará focalizado a la población joven escolarizada. Se ejecutará durante el primer año de operación del Proyecto a través del DAEM de las comunas de Huasco, Freirina y Vallenar. Se realizarán módulos de capacitación en los establecimientos educacionales que se encuentran sobre o próximos a la ruta C-46.

OBSERVACIÓN 104

4. Respecto de cada uno de los tipos de escenarios definidos por el titular sobre los criterios de seguimiento de eventuales variaciones en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, se observa que el titular no propone obras, medidas y acciones concretas asociadas a la ocurrencia de las situaciones tipo. Sobre ello, se solicita al titular que presente medidas bien definidas en relación a qué hacer frente a una contingencia, no limitándose solo a indicar que se estudiará la variación en ciertos parámetros en contraste con la línea base, que se adoptarán las medidas correctivas, que se informará a la autoridad, o que se ejecutarán los estudios necesarios para determinar las causas del evento, por lo tanto, se requiere que el titular replantee su propuesta. Al respecto, cabe hacer presente que, si bien todos estos últimos elementos deben considerarse, necesariamente debe definirse también en esta etapa las obras, medidas y acciones que permitan efectivamente hacerse cargo de un incidente de estas características. Mismo requerimiento es solicitado para la activación de umbrales en lo que respecta al seguimiento de la calidad de aguas subterránea.

RESPUESTA 104

Es importante mencionar que los esfuerzos en el diseño y la planificación que se han hecho en el Proyecto El Morro son tendientes a evitar que se produzca cualquier contingencia ambiental, por lo que todas las obras proyectadas se refieren a minimizar los riesgos de contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea.

En caso de detectarse variaciones en la calidad de las aguas superficiales, tal como se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), los planes de acción se refieren a detectar rápidamente las fuentes de posible contaminación, para tomar las medidas correctivas que permitan no seguir afectando al curso de agua respectivo, y las medidas preventivas para evitar que dicha contaminación pueda afectar a posibles usuarios de dichos recursos. En este caso, más allá

de las obras propias del Proyecto, orientadas a minimizar los riesgos de contaminación (Canales de Contorno, Muros Cortafugas, Piscinas de Acumulación, etc.), no tiene mayor sentido plantear obras de remediación de posibles eventos de afección en la calidad de un curso de agua superficial, sino que los esfuerzos deben orientarse a acciones de mitigación o remediación de dichos eventos (que eventualmente puedan requerir alguna obra puntual, pero eso dependerá de la emergencia que se produzca, y dónde se produzca).

En el caso de las aguas subterráneas el concepto de obras de remediación sí es aplicable en el caso particular de quebrada Larga, ya que en este caso concreto (como se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3), se contará con Pozos de Monitoreo aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves, que podrán ser utilizados para desarrollar una contención hidráulica de la posible pluma o área de contaminación (habilitando al menos uno de ellos como Pozo de Bombeo). Esta acción permitirá contener el avance de una eventual contaminación fuera del área de quebrada Larga y prevenir la afectación de áreas del acuífero ubicado aguas abajo de la zona del Proyecto. Esto mismo es aplicable al caso de los Pozos de Monitoreo que se construirán aguas abajo del Relleno Sanitario, los cuales, en caso de detectarse alguna filtración desde dicho Relleno, podrán ser utilizados como Pozos de Bombeo.

OBSERVACIÓN 105

5. Sobre la existencia de una eventual contingencia ambiental asociada a los recursos hídricos subterráneos del sector donde se proyecta emplazar el relleno sanitario y sus obras relacionadas, se solicita al titular presentar en el marco del plan de monitoreo de calidad de aguas, y en particular, respecto de la implementación de un sistema de remediación por contaminante, los siguientes detalles: número de pozos de remediación; distribución espacial de estos pozos; capacidad instalada de bombeo de cada pozo de remediación y total del sistema; características constructivas de los pozos; destino final de los volúmenes que eventualmente se extraerán con motivo de contingencia ambiental; programa de mantención y aseguramiento de su funcionamiento al 100%, diseño de funcionamiento; entre otros alcances necesarios de incorporar para los efectos de contar con un sistema de remediación efectivo y oportuno.

RESPUESTA 105

Teniendo en consideración los siguientes aspectos en cuanto al diseño del Relleno Sanitario:

- Se considera para cada celda un revestimiento interno mediante una geomembrana de HDPE. Lo cual permite una impermeabilización del terreno en el que se emplaza el relleno y permite minimizar los riesgos de infiltraciones de lixiviados.
- Dada la ubicación del Relleno Sedimentario, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada el Medio, se estima que no existe un desarrollo de sistema acuífero (el relleno sedimentario no tiene una profundidad suficiente) que pueda verse afectado por eventuales filtraciones desde el Relleno.

Pese a lo anterior, se decidió, para resguardar la calidad de las aguas que pudieran verse afectadas por una eventual infiltración (aguas subsuperficiales que se muevan en las capas poco profundas de relleno o a través de fracturas en los sistemas rocosos en los que se emplazará el Relleno), instalar dos Pozos de Monitoreo aguas abajo del Relleno. El primero de ellos, WMP-7, permite mantener el control de una de las posibles rutas que podrían seguir las hipotéticas filtraciones desde el Relleno (si es que tomara contacto con algún curso de agua subsuperficial); el segundo, WMP-8, está ubicado inmediatamente aguas arriba del comienzo de la quebrada que drena hacia Piuquenes. De esta manera se considera que la ubicación de los pozos es suficiente para mantener un monitoreo exhaustivo de cualquier eventual filtración que se pudiera producir desde el Relleno Sanitario.

Respecto a las características constructivas de dichos pozos, éstas serán especificadas en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. En cuanto a la capacidad instalada de bombeo, en una primera etapa el sistema ha sido planteado en términos del monitoreo de las posibles filtraciones (si es que efectivamente se produce algún tipo de flujo subterráneo), si se detectara alguna contaminación proveniente desde el sector del Relleno, se instalarán los sistemas de bombeo necesarios para lograr la extracción de las filtraciones.

OBSERVACIÓN 106

6. En relación al relleno sanitario, el Titular deberá disponer en los puntos de captación que compondrán el sistema de remediación, y previo a la operación del relleno sanitario, todas las obras de captación que permitan la extracción de las aguas en los puntos respectivos, cuyo sistema deberá estar operativo en todo momento una vez que se inicie la operación de la señalada obra. Al respecto el titular deberá informar a la autoridad el inicio de operación del relleno.

RESPUESTA 106

En el área específica del Relleno Sanitario, dada su ubicación, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada del Medio, no se prevé la existencia de acuíferos en el sector de su instalación.

Pese a lo anterior, se decidió, para resguardar la calidad de las aguas que pudieran verse afectadas por una eventual infiltración (aguas subsuperficiales que se muevan en las capas poco profundas de relleno o a través de fracturas en los sistemas rocosos en los que se emplazará el Relleno), instalar dos Pozos de Monitoreo aguas abajo del Relleno. Ellos comenzarán a ser monitoreados al mismo tiempo que empiece la operación del Relleno Sanitario y sus obras relacionadas. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

OBSERVACIÓN 107

7. En relación a todas las instalaciones señaladas como aquellas que potencialmente podrían generar aguas contactadas dentro de la faena minera del proyecto en evaluación, se solicita al titular describa y explique con mayor precisión y claridad sobre la implementación de todas las obras, medidas y acciones que permitirán controlar adecuada y oportunamente las aguas que eventualmente pudieran generarse en estas instalaciones. Al respecto, el titular deberá considerar, además de las instalaciones que se señalan en el punto 4.2.3.2 del documento Sistema Integrado de Manejo de Aguas de la ADENDA 2, las piscinas de proceso y la planta de filtrado, así como también todos aquellos ductos que transporten fluidos potencialmente contaminantes.

RESPUESTA 107

Para cumplir con el adecuado manejo de las aguas contactadas generadas se implementarán las siguientes Medidas de Manejo.

Manejo en el Rajo: las aguas contactadas pertenecientes al rajo representan un 1% de todas las aguas de la cuenca de la quebrada Larga. Esta agua se conducirá mediante cunetas paralelas a los caminos, con pendientes adecuadas para evitar erosión excesiva en el descenso de la misma hasta el fondo de la mina.

El agua se colectará en sumideros en la base de la mina y de allí se empleará para control del polvo y mantenimiento de caminos o se bombeará hasta la Piscina de Operaciones de la Planta para su reutilización en el proceso.

Sistema de Colección y Manejo en el Depósito de Estéril: consistirá de un muro cortafugas ubicado aguas abajo del Depósito de Estériles y una Piscina de Acumulación de los flujos subterráneos drenados hacia la base del Depósito. Esta Piscina de Acumulación contará con una cortina cortafuga de inyecciones de cemento que permitirá capturar filtraciones de las aguas contactadas que escapen del sistema. Al ser interceptadas las filtraciones por la cortina contrafugas, el agua ascenderá hasta las piscinas colectoras de filtraciones. Estas instalaciones se muestran en el Plano 2.2 presentado en la Adenda N°2. (Disposición General de Instalaciones Área Mina-Planta). Se ha considerado implementar un sistema de impulsión de las aguas captadas en la piscina hacia la Planta de Procesos (durante la operación) y en la Etapa de Post Cierre se considera la utilización de Piscinas de Evaporación.

Sistema de Colección y Manejo en el Depósito de Relaves: consistirá en un dren basal del muro que captará tanto las aguas infiltradas de la cuenca aportante al Depósito de Relaves como las aguas contactadas provenientes del proceso de depositación de relaves. Al igual que en el sistema de colección y manejo de aguas contactadas del Depósito de Estériles, aguas abajo del Depósito de Relaves se contempla la construcción de una Piscina Colectora de Filtraciones y una cortina cortafuga de inyecciones de cemento. Además, aguas abajo de esta piscina de filtraciones se construirá una red de pozos de monitoreo de aguas subterráneas.

Sistema de Manejo de las Aguas del Depósito de Relaves: este sistema está compuesto por un sistema de bombeo de estas aguas hacia la Planta de Proceso.

Manejo en el Área de la Planta Concentradora: las aguas que caerán directamente sobre las instalaciones del Área Mina-Planta serán colectadas a través de un sistema de contrafosos ubicados en algunos sectores del perímetro de las instalaciones que eventualmente podrían generar aguas contactadas. Las aguas serán conducidas hacia sumideros ubicados en cada extremo o uniones de contrafosos y desde allí serán conducidas a piscinas intermedias, desde donde se evaporarán o recircularán al proceso. Las Piscinas de Acumulación Intermedias serán revestidas.

Manejo en el Área de la Planta de Filtrado: el agua descartada por los filtros (15 l/s aprox.) será tratada y luego será conducida a un Estanque de Agua Filtrada desde el cual se inyectará a la tubería de agua desalinizada, retornando el agua al Área Mina-Planta.

Manejo en el Área de Piscinas de Proceso: estas piscinas distribuirán el agua industrial requerida por el Proyecto y además recibirán las aguas provenientes del Rajo, así como las aguas contactadas recirculadas provenientes de las Piscinas Colectoras. El volumen de la Piscina de Operación, corresponde a 48 horas aproximadamente de bombeo del caudal medio esperado.

OBSERVACIÓN 108

8. En relación al transporte de todas aquellas sustancias que potencialmente pueden alterar la calidad de agua de los sistemas hídricos asociados a la rutas contempladas para el traslado de materiales, sustancias, u otros elementos con esta característica, se solicita al titular defina la línea base de calidad de agua superficial y subterránea de cada punto o zona de riesgo, para lo cual, en ésta etapa de evaluación, deberá presentar un plan detallado de obras, medidas y acciones que aseguren el oportuno y efectivo control de un evento de derrame.

RESPUESTA 108

Como parte del EIA del Proyecto El Morro, se ha definido una Línea de Base de recursos hídricos superficiales y subterráneos, que consideró todos aquellos puntos relevantes desde el punto de vista del impacto que se podría producir ambientalmente en dichos recursos, por efecto de la operación del Proyecto. La relevancia de dichos puntos se consideró tanto en términos de los efectos en los usos que se podrían dar a los mencionados recursos (merma en su calidad), así como también en términos de la escasez del recurso en algunos sectores (merma en cantidad).

En la Sección 7.0 del EIA del Proyecto “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación”, se presentó de manera detallada lo solicitado en cuanto al control de eventuales derrames.

OBSERVACIÓN 109

9. En relación al transporte de materiales, sustancias, u otros elementos, potencialmente contaminante sobre los recursos hídricos asociados a las rutas de transporte contempladas para el proyecto, se solicita al titular disponer en cada momento un sistema de registro de ocurrencia de eventos de derrame, en el cual

deberá incorporar elementos como: fecha del evento, zona de riesgo de ocurrencia del evento, características del evento, magnitud del evento, medidas y acciones aplicadas para el control, efectividad del plan, informe de estudio, responsables, e informar a la autoridad oportunamente, entre otros aspectos necesarios de conocer. Mismo sistema deberá contemplar el titular para todas aquellas instalaciones que constituyan un potencial generador de eventos contaminantes a los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto.

RESPUESTA 109

El Titular acoge la observación. Se aclara que durante la operación del Proyecto, y como parte de las acciones propias del transporte de materiales, sustancias, u otros elementos, potencialmente contaminante asociados a las rutas de transporte contempladas para el Proyecto, se dispondrá de un Sistema de Registro de Ocurrencia de Eventos de Derrame, el cual contemplará los requerimientos señalados: fecha del evento, zona de riesgo de ocurrencia del evento, características del evento, magnitud del evento, medidas y acciones aplicadas para el control, efectividad del plan, informe de estudio, responsables, y se informará a la autoridad oportunamente, entre otros aspectos necesarios de conocer, los cuales se encontrarán debidamente detallados en el Anteproyecto de Medidas de Control de Riesgos de Accidentes y Control de Enfermedades Ocupacionales del Proyecto.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

**IX. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES
RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA**

OBSERVACIÓN 110

1. En relación a la respuesta 243 y 246, se reitera la solicitud de entregar durante este proceso de evaluación una propuesta de monitoreo específico para verificar la modelación de la pluma de dispersión, durante el primer año de operación en al menos 4 oportunidades, que considere la determinación de isolíneas de salinidad, hasta donde se iguala con el cuerpo de agua, profundidad y dirección que sigue la pluma. Lo anterior, en atención a que la respuesta entregada por el titular no es satisfactoria de acuerdo al objetivo requerido, respecto a que la verificación la realizará a través del PVA regular (semestral) que se propone, por las siguientes consideraciones:

Tal cual lo señala el titular, en el plan de seguimiento propuesto en el EIA, el monitoreo de la estructura de la columna de agua, tiene por objeto verificar que no se producirán impactos directos en la zona cercana a la descarga de salmuera. Dicho objetivo no concuerda con lo solicitado, respecto a verificar la modelación de la dispersión de la salmuera.

Se solicita al Titular realizar el monitoreo en cada estación del año durante el primer año de operación.

La distribución de las estaciones de calidad de agua del PVA regular (C1 a C6), no permiten verificar lo predicho por la modelación, tanto por el bajo nivel de resolución espacial, como que ninguna de ellas se ubica hacia el NW del emisario, dirección predicha por el modelo. Por lo tanto, no permitirían determinar a que distancia, profundidad y dirección se iguala la salinidad con el medio receptor. Con todo, se solicita al Titular aumentar el nivel de resolución espacial y ubicar una estación al NW del emisario.

Se solicita al Titular considerar estaciones de muestreo dentro de la AMERB, objeto corroborar que la pluma no ingresa a dicha área.

De esta manera se solicita establecer una grilla de estaciones georeferenciadas, con una resolución suficiente, objeto validar el modelo matemático, y efectuar lances de CTD en distintas condiciones de marea (vaciante, llenante, cuadratura y sicigia) en las 4 estaciones del año, durante el primer año de operación. La propuesta metodológica puede entregarse antes de la etapa de construcción, objeto sea visada por las autoridades competentes.

RESPUESTA 110

Se propondrá un monitoreo estacional (cuatro veces al año), en condiciones de marea de sicigia y cuadratura, llenante y vaciante, con lances de CTD en una grilla predeterminada de acuerdo a la zona de influencia de la pluma modelada. Esos puntos serán los mismos en los que se realizará un muestreo de calidad de agua, según los parámetros relevantes que permitan conocer el efecto de la salmuera en el cuerpo de agua receptor. Se considerará una distancia de 1 km a lo largo del eje de la pluma modelada (dado que de acuerdo a los resultados entregados por el modelo, a los 600 m desde el punto de descarga, las salinidades quedan igualadas). Como propuesta inicial, debiera realizarse una grilla, en la zona de dispersión proyectada, del orden de 30 – 50 puntos de muestreo con CTD.

El diseño de un muestreo que incluya estaciones dentro de la AMERB Totoral-A debe ser acordado con la organización de pescadores para ser incorporado oficialmente como parte del PVA a desarrollar en la etapa de seguimiento cuando la Planta Desalinizadora entre en funcionamiento. Al respecto y sólo como criterio general, debiera acordarse un muestreo que permita realizar un seguimiento de las dinámicas de las poblaciones de interés comercial declaradas (Loco, Lapas, Erizo, Chascón y Huiro Palo), y, eventualmente, de algunas poblaciones presas para el caso del Loco (Cirripedios y Piures).

OBSERVACIÓN 111

2. En relación a la respuesta 245, la respuesta no es satisfactoria, en cuanto se solicitó un muestreo para determinar el plancton que efectivamente ingresa al sistema de succión, distinto y complementario al muestreo que se realizará en el cuerpo de agua. De esta manera, se reitera la solicitud que durante este proceso de evaluación, entregue una propuesta de monitoreo del plancton que efectivamente ingresa al sistema de captación, objeto evaluar cuantitativa y cualitativamente las especies que son succionadas por la operación de la planta desaladora. En definitiva, debe

complementar el muestreo planctónico descrito para el cuerpo de agua, con muestras dentro del sistema de captación.

RESPUESTA 111

Dentro de la Tubería de Succión se inyectará Hipoclorito de Sodio que, sumado al efecto mecánico de la succión, destruirá los organismos planctónicos que ingresen al sistema de aducción, por lo que no tiene sentido intentar un muestreo dentro de la Tubería de Aducción.

No obstante, puede incorporarse un muestreo con botella en las inmediaciones del punto de succión para tener una aproximación a los organismos planctónicos presentes a esa profundidad. Este muestreo se realizaría con una frecuencia estacional durante el primer año de funcionamiento de la Planta Desalinizadora, luego de lo cual, y en base a los resultados obtenidos, esa frecuencia de muestreo podría ser revisada y, eventualmente, reducida.

Este monitoreo sería complementario al realizado para la caracterización de la columna de agua realizado hasta aquí, en profundidades de -10 y -18 metros de profundidad.

OBSERVACIÓN 112

3. En relación a la respuesta 247, es posible señalar que, aún cuando el titular señala que acoge la solicitud de distribuir las estaciones de muestreo de comunidades bentónicas de fondos blandos submareales en forma similar a los transectos de fondos duros submareales, sedimento y agua, o al lado sur fuera del área de influencia, en el detalle de la respuesta, no señala la nueva distribución de las estaciones, haciendo referencia al Apéndice D de la Adenda N°1 y Apéndice C2 de la Adenda N°2. En dichos apéndices, la ubicación de las estaciones es la misma de la línea base original, concentrándose entorno al punto de succión y descarga. Dado lo anterior, se reitera la solicitud de distribuir las estaciones de muestreo del submareal de fondo blando en forma similar a los transectos de fondos duros, objeto sean representativas del ambiente a caracterizar y además considere estaciones hacia el sur del área de influencia. Para ello, se solicita entregar las coordenadas y figura que dé cuenta de la solicitud.

A objeto de resumir la información y las modificaciones que han surgido de la evaluación de proyecto (ejm. cambio puntos de succión y descarga, nuevas estaciones dentro de la AMERB), se solicita entregar las coordenadas y figuras que den cuenta

de la ubicación actualizada de las estaciones comprometidas en el PVA. De igual manera, actualizar los parámetros a ser determinados en el PVA, mediante tablas.

RESPUESTA 112

Las estaciones de muestreo de fondos blandos se distribuyeron de manera agrupada porque sólo en las zonas indicadas se encontraron fondos blandos.

En el buceo preliminar para ubicar éstas en relación a los transectos submareales sólo se encontró sustrato rocoso con algunos acopios de material como conchuela y arenas gruesas, sin que constituyeran un fondo blando propiamente tal. La localización de cada uno de ellos se muestra en la Ilustración 2.3 que se adjunta nuevamente, y que se encuentra contenida en el Apéndice C de la presente Adenda, el cual detalla los monitoreos de medio marino comprometidos por el Titular.

El diseño de un muestreo que incluya estaciones dentro de la AMERB Totoral-A debe ser acordado con la organización de pescadores para ser incorporado oficialmente como parte del PVA a desarrollar en la etapa de seguimiento cuando la Planta Desalinizadora entre en funcionamiento y, preferentemente, antes que esto ocurra para contar con una Línea de Base independiente de lo realizado por la organización de pescadores.

OBSERVACIÓN 113

4. Sobre el plan de monitoreo de nieves indicado en la ADENDA 2, se solicita al titular presentar en detalle dicho Plan durante esta etapa de evaluación.

RESPUESTA 113

Tal como se indicó en la respuesta de la observación 71 de la Adenda N°2, se implementará un plan de monitoreo de nieves para el Área Mina-Planta, el cual deberá entrar en funcionamiento antes de la operación del Proyecto. Se indicó que dicho plan será diseñado con mayor precisión durante la etapa de ingeniería de detalle, ya que durante dicha etapa se tendrá mayor precisión en cuanto a las instalaciones de las obras y faenas y consecuentemente se podrá llevar a cabo un diseño adecuado de la ruta de nieves necesaria. En esta etapa es posible indicar, tal como se respondió en la Adenda N°2, que el sistema deberá contar con al menos los siguientes elementos que garanticen la adecuada medición:

- Instalación de una ruta de nieves conformada por estacas graduadas que permitan registrar alturas de nieve en distintos períodos de la temporada otoño invierno.

- Dichas estacas deberán ser instaladas en lugares donde no se vean afectadas por el viento presente en la zona ni por el drenaje de la nieve derretida, lo cual puede afectar las alturas de nieve registradas.
- Los puntos donde se ubiquen dichas estacas deben ser tales que permitan caracterizar toda el área de acumulación nival que aporte hacia la quebrada Larga.
- Se deberán realizar en dichos puntos mediciones de la densidad de la nieve (en conjunto con los registros de altura), lo cual se puede llevar a cabo mediante la utilización de tubos de nieve, los cuales permiten extraer muestras de la nieve en un sitio particular en toda la profundidad, de esta manera se conoce el volumen y el peso de dicha muestra, lo cual permite determinar su densidad y consecuentemente el equivalente en agua.

OBSERVACIÓN 114

5. Sobre los pozos de monitoreo de calidad de aguas subterráneas WMP-7 y WMP-8 indicados por el titular en FIGURA 3.1 de la ADENDA 2, y en particular sobre su distribución, se solicita al titular que replantee la ubicación de los puntos de monitoreo, para lo cual, al menos, deberá contemplar la habilitación de un punto de monitoreo de aguas subterráneas inmediatamente aguas abajo del emplazamiento del relleno, antes del trazado del drenaje natural ahí existente, y además, deberá habilitar otro punto de monitoreo de aguas subterránea en el eje del mismo drenaje, pero antes de la confluencia con la quebrada Piuquenes. Conforme a ello, se solicita al titular que, en esta etapa de evaluación, presente la nueva distribución de estos puntos en una cartografía a escala adecuada.

RESPUESTA 114

Teniendo en consideración los siguientes aspectos en cuanto al diseño del Relleno Sanitario:

- Se considera para cada celda un revestimiento interno mediante una geomembrana de HDPE. Lo cual permite una impermeabilización del terreno en el que se emplaza el relleno y permite minimizar los riesgos de infiltraciones de lixiviados.
- Dada la ubicación del Relleno Sedimentario, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada el Medio, se estima que no existe un desarrollo de sistema acuífero (el relleno sedimentario no tiene una profundidad suficiente) que pueda verse afectado por eventuales filtraciones desde el relleno.

Pese a lo anterior, se decidió, para resguardar la calidad de las aguas que pudieran verse afectadas por una eventual infiltración (aguas subsuperficiales que se muevan en las capas poco profundas de relleno o a través de fracturas en los sistemas rocosos en los que se

emplazará el Relleno), instalar dos Pozos de Monitoreo aguas abajo del Relleno. El primero de ellos, WMP-7, permite mantener el control de una de las posibles rutas que podrían seguir las hipotéticas filtraciones desde el Relleno (si es que tomara contacto con algún curso de agua subsuperficial); el segundo, WMP-8, está ubicado inmediatamente aguas arriba del comienzo de la quebrada que drena hacia Piuquenes (la inclusión de dichos pozos se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3, que corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2). Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. De esta manera se considera que la ubicación de los pozos es suficiente para mantener un monitoreo exhaustivo de cualquier eventual filtración que se pudiera producir desde el Relleno Sanitario.

OBSERVACIÓN 115

6. En relación a los puntos de monitoreo de calidad de aguas superficiales asociados a la operación del relleno sanitario, se solicita al titular contemplar, al menos, un punto de monitoreo de aguas superficiales en un punto inmediatamente aguas abajo de la obra, y otro, en un punto ubicado antes de la confluencia con la quebrada Piuquenes.

RESPUESTA 115

El diseño del Relleno Sanitario considera, a pesar de que las condiciones locales del sitio de emplazamiento del Proyecto señalan la inexistencia de cursos de agua superficial permanentes en el sector, el desvío de aguas superficiales afluentes hacia el área de las instalaciones (Apéndice E de la Adenda N°1). Para ello se consideran dos canales con sección en V de 0,5 m de profundidad (diseñados para la crecida de deshielo máxima probable equivalente a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ aplicada sobre un área aportante de $0,3 \text{ km}^2$ distribuida en: $0,1 \text{ km}^2$ para el Canal Norte y $0,2 \text{ km}^2$ para el Canal Sur). De esta manera se minimiza el riesgo del contacto de aguas naturales con los residuos depositados en el sector del Relleno (incluso para eventos de altos períodos de retorno), y que puedan producir contaminaciones hacia aguas abajo de éste.

Además de lo anterior, bajo la consideración operacional de remover un 50% de la nieve que caiga sobre cada celda del Relleno, se contará con revanchas de 1,30 m y 0,85 m para las fases de construcción y operación/cierre respectivamente (Apéndice E de la Adenda N°1 y Apéndice I de la Adenda N°2). Por lo cual, los lixiviados que se produzcan quedarán contenidos dentro de la celda respectiva, lo que permite asegurar que durante la operación de cada una de éstas, se tendrá una seguridad importante respecto a posibles vertimientos de líquidos desde alguna de las celdas del Relleno. Además, luego del cese de la operación

de cada una de éstas, se deberán recubrir con capa de material impermeabilizante, y con los taludes apropiados, para impedir la entrada de agua a su interior.

Por todo lo anterior se considera que los riesgos de contaminaciones superficiales de agua producidas por el Relleno Sanitario, se han reducido al mínimo y no resulta necesario contar con puntos superficiales de control de calidad aguas abajo de dicho Relleno.

OBSERVACIÓN 116

7. En relación a los pozos de monitoreo, se solicita al Titular especificar la calidad de las aguas existentes en el sector de emplazamiento del relleno sanitario y sus obras relacionadas.

Se solicita también iniciar el registro de calidad en estos puntos una vez se inicie la etapa de operación del relleno, ello sin perjuicio de los registros que también deberá recopilar previo a la operación del relleno sanitario y sus obras relacionadas.

RESPUESTA 116

En el área específica del Relleno Sanitario no se consideraron puntos de Línea de Base, ya que dada su ubicación, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada del Medio, no se prevé la existencia de acuíferos en el sector de su instalación.

Pese a lo anterior, se decidió, para resguardar la calidad de las aguas que pudieran verse afectadas por una eventual infiltración (aguas subsuperficiales que se muevan en las capas poco profundas de relleno o a través de fracturas en los sistemas rocosos en los que se emplazará el Relleno), instalar dos Pozos de Monitoreo aguas abajo del Relleno. El primero de ellos, WMP-7, permite mantener el control de una de las posibles rutas que podrían seguir las hipotéticas filtraciones desde el Relleno (si es que tomara contacto con algún curso de agua subsuperficial); el segundo, WMP-8, está ubicado inmediatamente aguas arriba del comienzo de la quebrada que drena hacia Piuquenes (la inclusión de dichos pozos se indica en el Apéndice I de la presente Adenda N°3, el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2). Ellos comenzarán a ser monitoreados al mismo tiempo que empiece la operación del Relleno Sanitario y sus obras relacionadas. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

OBSERVACIÓN 117

8. En relación al plan de monitoreo y alerta temprana asociado a la operación del concentraducto proyectado, se solicita al Titular tener a disposición en todo momento

la información sobre la velocidad, el caudal, la presión, las características de la pulpa, entre otras variables en los 5 puntos de monitoreo definidos (Km. 17, Km. 29, Km. 41, Km. 53 y Km. 77) a lo largo del trazado del citado ducto. Para ello, deberá disponer de una sala de monitoreo, dentro de la misma faena, o bien, en algún punto estratégico, como puede ser en las instalaciones donde se proyecta instalar la planta de filtrado.

RESPUESTA 117

Se acoge la solicitud y se aclara que está a disposición en todo momento un sistema de registros no modificable referido a las variables de caudal y velocidad del concentrado, línea de presión a lo largo del trazado, caracterización de la pulpa, registros de operaciones de mantención y de control de contingencias e informes de siniestros, entre otros.

Para tales efectos se establecen los siguientes puntos de monitoreo y alerta temprana:

- Con el objeto de sortear el punto alto del portezuelo ubicado aproximadamente en el kilómetro 17 del trazado, en las instalaciones de proceso ubicadas en el Área Mina-Planta se ubica la única Estación de Bombeo de Concentrado del sistema donde se monitorea el flujo de concentrado y velocidad de escurrimiento, la presión en ese punto, características de la pulpa y sus propiedades.
- En el km17 se encuentra un punto alto cuya elevación es aproximadamente 4.200 m s.n.m. En este punto se instalará una Estación de Monitoreo donde se mide la presión del escurrimiento.
- Aguas abajo habrá tres estaciones de válvulas y anillos disipadores de energía, definidos por los 3.425 m s.n.m. (km29), 2.625 m s.n.m. (km41), 1.875 m s.n.m. (km53), 1.310 m s.n.m. (km77) donde se monitorea las presiones de escurrimiento y se selecciona el circuito de anillos disipadores requerido para regular el flujo instantáneo.
- Al llegar a la Planta de Filtrado de Concentrado, existe otra instalación de regulación de caudal y liberación de presión, donde además se mide el caudal instantáneo de pulpa.
- En ambos extremos del ducto se medirá, además, las características de la pulpa de modo continuo, y así efectuar el balance másico del concentrado despachado desde la Planta Concentradora y recibido en la Planta de Filtros.

OBSERVACIÓN 118

9. Respecto de la detección de mediciones anómalas a lo largo del concentrado que se refiere la respuesta N°63 de la ADENDA 2, el titular deberá implementar un sistema de registro, no modificable, referido a las siguientes variables: caudal y velocidad del concentrado; línea de presión a lo largo de todo el trazado;

características de la pulpa, registros de operaciones de mantención y de control de contingencias de cualquier tipo; informes de siniestros, entre otros alcances relevantes de tener presente.

RESPUESTA 118

Se acoge la solicitud y se aclara que se implementará un sistema de registros, no modificable, referido a: las variables de caudal y velocidad del concentrado, línea de presión a lo largo del trazado, caracterización de la pulpa, registros de operaciones de mantención y de control de contingencias e informes de siniestros, entre otros.

Para tales efectos algunos puntos ya fueron contestados en la Adenda N°2, Observación 63, el cual establece los siguientes puntos de monitoreo y alerta temprana:

- Con el objeto de sortear el punto alto del portezuelo ubicado aproximadamente en el kilómetro 17 del trazado, en las instalaciones de proceso ubicadas en el Área Mina-Planta se ubica la única Estación de Bombeo de concentrado del sistema donde se monitorea el flujo de concentrado y velocidad de escurrimiento, la presión en ese punto, características de la pulpa y sus propiedades.
- En el km17 se encuentra un punto alto cuya elevación es aproximadamente 4.200 m s.n.m. En este punto se ubica instalará una Estación de Monitoreo donde se mide la presión del escurrimiento.
- Aguas abajo habrá tres estaciones de válvulas y anillos disipadores de energía, definidos por los 3.425 m s.n.m. (km29), 2.625 m s.n.m. (km41), 1.875 m s.n.m. (km53), 1.310 m s.n.m. (km77) donde se monitorea las presiones de escurrimiento y se selecciona el circuito de anillos disipadores requerido para regular el flujo instantáneo.
- Al llegar a la Planta de Filtrado de Concentrado, existe otra instalación de regulación de caudal y liberación de presión, donde además se mide el caudal instantáneo de pulpa.
- En ambos extremos del ducto se medirá, además, las características de la pulpa de modo continuo, y así efectuar el balance másico del concentrado despachado desde la Planta Concentradora y recibido en la Planta de Filtros.

OBSERVACIÓN 119

10. En relación a los puntos de monitoreos de aguas subterránea asociadas a la operación del proyecto minero, se solicita al titular complementar la red propuesta, contemplando pozos de monitoreo de calidad de aguas subterránea, al menos uno, en cada una de las zonas de confluencia del cauce principal con ríos afluentes a éste en la cuenca del Río Huasco. Se hace presente además que, el titular en estos puntos también deberá medir niveles de agua. Los pozos a considerar deberán ser habilitados

en puntos ubicados en el eje longitudinal del cauce principal, para los cuales deberá disponer de la respectiva información de línea base, y previo a la ejecución del proyecto.

En relación a las piscinas de almacenamiento de aguas de contacto, se solicita al Titular que presente el monitoreo y control sobre posibles fugas de líquidos de estos reservorios de manera de garantizar su estanqueidad.

RESPUESTA 119

La parte baja de la quebrada Larga corresponde a un sector de afloramientos rocosos, sin relleno sedimentario y, por tanto, no alberga una napa subterránea propiamente tal. Por esta razón la conexión entre el acuífero de quebrada Larga y el sistema de aguas subterráneas aguas abajo (fuera de quebrada Larga) sería prácticamente nulo o que si se produjera 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.

También se debe considerar que tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los flujos subterráneos desde el Área Mina-Planta serán captados por los Muros Cortafugas y dirigidos hacia las Piscinas de Acumulación, desde donde serán recirculados al proceso o se evaporarán.

Además, se debe consignar que inmediatamente aguas abajo del Muro del Depósito de relaves, se implementarán tres Pozos de Monitoreo. Se pretende que los tres pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Proyecto. En caso de detectarse alguna filtración, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como Pozo de Bombeo.

De acuerdo a lo antes expuesto, el Proyecto incluye obras y características hidrogeológicas de su emplazamiento que impedirán la posibilidad de comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo aguas abajo del Proyecto, por posibles contaminaciones provenientes desde éste. Por lo tanto, no se considera necesario instalar Pozos de Monitoreo de calidad de aguas, más allá de los que actualmente se tienen proyectados aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves.

Respecto a las piscinas de almacenamiento de aguas de contacto, más allá de las medidas constructivas orientadas a impermeabilizar de manera adecuada la superficie de dichas piscinas, para efectos de la piscina que se encuentra aguas abajo del Depósito de Estériles, cualquier eventual filtración será controlada por el sistema integrado de manejo de aguas del Proyecto (Muro Cortafugas); mientras que para el caso de la piscina que se encuentra aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves, se pretende que al menos unos de los Pozos de Monitoreo antes indicados se ubique aguas abajo de dicha piscina, de tal manera de poder detectar cualquier eventual filtración desde ésta.

OBSERVACIÓN 120

11. En relación a los pozos de monitoreo de calidad de aguas subterránea WMP-1, WMP-2 y WMP-3, se solicita al titular presentar una cartografía adecuada de la distribución espacial de estos puntos, lo cual deberá incorporar al Mapa N° 2 presentado en la ADENDA 2. Al respecto, el titular también deberá contemplar en su red de monitoreo los puntos de control para las zonas de confluencia indicadas en la observación N° 91 del presente documento.

RESPUESTA 120

De acuerdo a lo que se plantea en la Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, que se entrega en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), se contempla la construcción de tres pozos aguas abajo del Depósito de Relaves (WMP-1, WMP-2 y WMP-3), cuyas ubicaciones se establecerán definitivamente luego de la determinación final del emplazamiento del Depósito de Relaves, en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. En esta etapa se pueden entregar ubicaciones relativas de dichos pozos, las cuales pueden ser modificadas en el desarrollo de la ingeniería de detalle del Proyecto; por esta razón la ubicación que se muestra en el Mapa N°2 es de carácter referencial.

En relación al punto de control en la confluencia con la quebrada Piuquenes, tal como se indicó en la respuesta la Observación 114, teniendo en consideración los siguientes aspectos en cuanto al diseño del Relleno Sanitario:

- Se considera para cada celda un revestimiento interno mediante una geomembrana de HDPE. Lo cual permite una impermeabilización del terreno en el que se emplaza el Relleno y permite minimizar los riesgos de infiltraciones de lixiviados.
- Dada la ubicación del relleno sedimentario, sobre las laderas que dividen la quebrada Larga de la quebrada el Medio, se estima que no existe un desarrollo de sistema acuífero

(el relleno sedimentario no tiene una profundidad suficiente) que pueda verse afectado por eventuales filtraciones desde el Relleno.

Pese a lo anterior, se decidió, para resguardar la calidad de las aguas que pudieran verse afectadas por una eventual infiltración (aguas subsuperficiales que se muevan en las capas poco profundas de relleno o a través de fracturas en los sistemas rocosos en los que se emplazará el Relleno), instalar dos Pozos de Monitoreo aguas abajo del Relleno. El primero de ellos, WMP-7, permite mantener el control de una de las posibles rutas que podrían seguir las hipotéticas filtraciones desde el Relleno (si es que tomara contacto con algún curso de agua subsuperficial); el segundo, WMP-8, está ubicado inmediatamente aguas arriba del comienzo de la quebrada que drena hacia Piuquenes. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. De esta manera se considera que la ubicación de los pozos y su ubicación es suficiente para mantener un monitoreo exhaustivo de cualquier eventual filtración que se pudiera producir desde el Relleno Sanitario, por lo que no es necesario construir un nuevo pozo antes de la confluencia antes mencionada.

OBSERVACIÓN 121

12. En relación a los pozos de monitoreo de calidad de aguas subterránea contemplados para el proyecto, se solicita al Titular presentar en esta etapa de evaluación los antecedentes constructivos de todos los sondajes de monitoreo y de remediación.

RESPUESTA 121

Tal como se indicó en la observación 234 de la Adenda N°2, se contempla la construcción de tres pozos aguas abajo del Depósito de Relaves, cuyas ubicaciones se establecerán definitivamente luego de la determinación final del emplazamiento del Depósito de Relaves, en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. En esta etapa se pueden entregar ubicaciones relativas de dichos pozos, las cuales pueden ser modificadas en el desarrollo de la ingeniería de detalle del Proyecto; las coordenadas aproximadas se muestran en el Cuadro 1.

Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (profundidad, criba, diámetro, etc.) también se definirán en la etapa de ingeniería de detalles del Proyecto, una vez que se haya determinado la ubicación exacta en que se construirán los pozos. En esta etapa se puede

definir que la profundidad de los tres pozos debe ser al menos de 20 m, ya que dicho valor fue alcanzado en el sondaje BHG-09 realizado en el mismo sector.

Cuadro 1
Ubicación y Profundidad Preliminares Pozos de Monitoreo Aguas Abajo
Depósito de Relaves

Pozo	UTM E (m)	UTM N (m)	Profundidad (m)
WMP-1	405.167	6.828.281	20
WMP-2	405.375	6.827.865	20
WMP-3	405.870	6.828.177	20

OBSERVACIÓN 122

13. En relación a los resultados obtenidos de los modelos de transporte de contaminante requeridos en el capítulo de medidas de prevención de riesgos y control de accidentes, se solicita al titular que, para los efectos de diseñar los sondajes que servirán para el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas asociadas a la labores mineras del proyecto, considere los resultados que se obtengan de dichos modelos, los cuales deberán estar debidamente fundados, y en la posición más conservadora.

RESPUESTA 122

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los drenajes desde los Depósitos de Estéril y Relaves, si es que se produjeran, serán captados por los Muros Cortafugas y dirigidos hacia las Piscinas de Acumulación. En la Etapa de Cierre, los Depósitos estarán impermeabilizados por lo que las posibilidades de percolaciones son muy bajas, y los eventuales drenajes que se puedan producir desde éstos (asociados al material acumulado durante la operación) serán capturados por las Cortinas Cortafugas y conducidos a las Piscinas de Acumulación.

Adicionalmente a las medidas de control, por el lado de los diseños de ingeniería existe un completo Plan de Monitoreo (Apéndice i de la presente Adenda N°3, el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), que permitirá evaluar la evolución de la calidad del agua, tanto superficial como subterránea, para tomar las medidas

correctivas que se hagan necesarias en el caso de evidenciarse un cambio en las condiciones basales.

Por otro lado, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice G de la Adenda N°2, en el sector del Relleno Sanitario se contará con un sistema de impermeabilización adecuado, que considera básicamente el revestimiento interno total de cada celda mediante una geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor. Al final de las operaciones, se revestirá también la superficie final de la celda, dejando totalmente encapsulado su contenido.

Además, de acuerdo a lo que se indica en el Apéndice I de la presente Adenda, se incorporarán dos pozos al Programa de Monitoreo, los cuales permitirán registrar cualquier variación de la calidad en las aguas subterráneas del sector aguas abajo del Relleno Sanitario. Se pretende que los dos pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Relleno Sanitario. Además, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como Pozo de Bombeo en caso de detectarse alguna filtración. En caso de detectarse una contingencia ambiental, se implementarán los pozos adicionales que sean necesarios para el control y mitigación de esta contingencia. Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (ubicación definitiva, profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

OBSERVACIÓN 123

14. En relación al monitoreo de calidad de aguas de la cubeta del depósito de relaves, se solicita al titular presentar una descripción detallada de cómo se efectuará el procedimiento de toma de muestras, a qué profundidad se tomarán estas muestras, cuántos puntos se considerarán para ello, cuál será su distribución, etc.

RESPUESTA 123

De acuerdo a lo indicado en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2) “Minuta Técnica Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo”, el programa de monitoreo de aguas contempla el seguimiento de la calidad del agua almacenada en el Depósito de Relaves. Se ha establecido un programa de control de tipo mensual utilizando los parámetros de la Lista Corta. Cada tres meses se tomará una muestra para su análisis más detallado incluyendo los parámetros de la Lista Larga. En ambos casos se considera la extracción de muestras

compuestas que permitan caracterizar el cuerpo de agua (la Lista Corta y Larga se adjuntan a la presente respuesta).

Tanto para la toma de datos mensual como trimestral, se contempla el muestreo de tres puntos distintos dentro del Depósito, a priori se puede indicar que se consideran dos puntos en las cercanías del Muro (a distintos extremos de éste) y un tercero en la sección más alejada de dicho Muro. Todo lo anterior supeditado a la posibilidad técnica de realizar dicho muestreo (si es seguro y factible dado el estado de acumulación de los depósitos y las características constructivas del Muro del Depósito). Además, en las muestras cercanas al Muro (donde se estima se tendrá una mayor acumulación de agua), se contempla la extracción de una muestra superficial y otra a la mayor profundidad factible de extraer (ya sea a través del uso de bailers o algún sistema de bombeo portátil).

OBSERVACIÓN 124

15. En relación al monitoreo de niveles de aguas subterráneas en el entorno del rajo minero, se solicita al titular presentar una cartografía a escala adecuada de la distribución de los pozos de monitoreo que se utilizarán para tales efectos, describiendo sobre ellos sus antecedentes constructivos, la información de línea base asociada y la justificación respaldada de su distribución y alcances constructivos.

RESPUESTA 124

De acuerdo a lo indicado en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2) “Minuta Técnica Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo”, en el caso de los niveles de agua en torno al rajo, se han dispuestos tres Pozos de Monitoreo (WMP-4, WMP-5 y WMP-6), en los cuales se medirá el nivel de agua subterránea a través del tiempo para verificar que las predicciones de descensos esperados (entregados por el modelo de simulación hidrogeológica) se cumplan.

La información que se recolecte a lo largo de la construcción y operación será utilizada para realizar adecuaciones y ajustes del modelo de simulación hidrogeológico y mejorar de esta manera su capacidad predictiva para su uso posterior en la fase de cierre/abandono. Por esta razón no se contempló la recopilación de información de línea base de niveles en el sector del rajo.

En el caso que durante la fase de crecimiento del rajo minero se desarrolle un cambio de niveles más rápido que lo esperado, según las estimaciones actuales, se utilizará la nueva

información para ajustar el modelo hidrogeológico y estudiar medidas de manejo del cambio de niveles en el sistema hidrogeológico.

Los detalles constructivos asociados a dichos pozos (profundidad, criba, diámetro, etc.) se definirán en la etapa de ingeniería de detalles del Proyecto, una vez que se haya definido la ubicación exacta en que se construirán los pozos.

OBSERVACIÓN 125

16. Sobre el seguimiento de los parámetros de calidad de aguas subterráneas, se solicita al Titular que considere un monitoreo frecuente, tanto en cantidad como en niveles. Para los efectos de este monitoreo, este deberá ser validado por este Servicio, al igual que el plan de monitoreo de aguas superficiales.

RESPUESTA 125

El Plan de Monitoreo de Aguas Superficiales y Subterráneas presentado en el EIA del Proyecto y complementado en la Adenda N°2 (Apéndice F3, que tiene una versión actualizada, Apéndice I de la presente Adenda N°3), establece frecuencias, parámetros, metodologías de análisis y toma de muestras, y entrega de informes a la autoridad.

OBSERVACIÓN 126

17. En relación al plan de monitoreo de calidad de agua para el proyecto, se hace presente que, dependiendo de la efectividad y resultados obtenidos del mismo, el titular deberá proponer oportunamente las modificaciones de dicho Plan que sean necesarias, cuya propuesta deberá ser presentada a la DGA con todos la antecedentes que permitan evaluar la propuesta y la justificación de ello; sin perjuicio de las modificaciones que dicho Servicio pueda solicitar al respecto.

RESPUESTA 126

Se acoge la observación.

En caso de detectarse un problema en cuanto a la efectividad y/o resultados, obtenidos por el plan de monitoreo de calidad de aguas superficiales y subterráneas fuera de la zona de Proyecto, se propondrán las correcciones pertinentes a la DGA, para su evaluación.

OBSERVACIÓN 127

18. Para el seguimiento de la calidad de aguas superficiales, el titular deberá disponer de monitoreo continuos y en tiempo real, para lo cual deberá presentar la propuesta en detalle para su evaluación y validación.

RESPUESTA 127

Tal como se solicita, el Programa de Monitoreo considera la instalación de dos Estaciones de Monitoreo Continuo, es decir, en tiempo real tanto del caudal como de los parámetros de campo de calidad de agua. Los puntos de monitoreo se ubicarán aguas abajo de las obras del Proyecto y corresponden a las estaciones RC-16 (río Cazadero, después de quebrada Larga) y RH-8 (río Laguna Grande). La estación RC-16 permitirá detectar rápidamente cualquier anomalía en la calidad de las aguas y eventualmente detectar, manejar y monitorear cualquier contingencia ambiental que pudiese ocurrir en el Área Mina-Planta del Proyecto, mientras que la estación RH-8 registrará la calidad del agua justo antes de las captaciones de canales de riego que se inician hacia aguas abajo de este punto. Las mediciones continuas de calidad de aguas se complementarán con muestreos mensuales de parámetros de laboratorio en las distintas etapas del Proyecto.

OBSERVACIÓN 128

19. El titular señala que dentro de las acciones que ejecutará para evaluar la calidad de las aguas superficiales en los distintos puntos de monitoreo considera como criterio la comparación de los registros obtenidos en el seguimiento de parámetros con los valores máximos de la serie de datos de las respectivas líneas base de parámetros, lo que no considera adecuado debido a que no es una condición conservadora, y por lo tanto, se solicita al titular que replantee su propuesta. Mismo requerimiento es solicitado para la activación de umbrales en lo que respecta al seguimiento de la calidad de aguas subterránea, es decir, no considerar valores máximos de la serie como puntos de comparación.

RESPUESTA 128

En primer término es importante destacar que el Proyecto El Morro no considera descargas contaminantes fuera de su área de emplazamiento. De esta manera, el considerar como primer límite el valor máximo de la Línea de Base de calidad de aguas, constituye un enfoque adecuado, ya que sólo en casos de emergencias (las que se busca no se produzcan, ya que el diseño del proyecto está enfocado a reducir al máximo los niveles de riesgo de contaminación), se podrían sobrepasar los niveles máximos observados en el sistema en régimen natural. Pero, aún cuando dichos niveles se sobrepasaran, se han establecido otros niveles de excedencia, asociados a las normas de Agua Potable y de Riego, que permiten salvaguardar los usos de los recursos hídricos aguas abajo del Proyecto (todo lo anterior se detalla en el Apéndice I de la presente Adenda N°3, el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2).

Es importante precisar que estos planes de acción preliminares deberán ser precisados en etapas posteriores del Proyecto, en un trabajo conjunto con las autoridades pertinentes (DGA y CONAMA, entre otros).

OBSERVACIÓN 129

20. En relación a la continuidad del plan de monitoreo asociado a los recursos hídricos presentes en el sector de emplazamiento del proyecto, con posterioridad al cierre de la faena, se hace presente que, el titular deberá continuar con los respectivos planes de monitoreo hasta que esto se requiera. Al respecto, se deja presente también que, el titular deberá en su momento acompañar todos los antecedentes y análisis que respalden el cese o la modificación del plan de monitoreo, si es que corresponde.

RESPUESTA 129

Se acoge la indicación. Tal como se detalla en la Sección 8.0 de Seguimiento Ambiental Subsección 8.2.1.6, tanto para el Programa de Monitoreo de Calidad del Agua Superficial como para la calidad de agua subterránea, se continuará con el monitoreo por tres años durante la Etapa de Cierre, después de lo cual se reevaluará la continuidad del Plan de Monitoreo.

Además, el Titular entregará a la autoridad pertinente todos los antecedentes y resultados de análisis que respalden el cese o la modificación del Plan de Monitoreo, si corresponde.

OBSERVACIÓN 130

21. En relación a la conservación de los caudales ecológicos, tanto para el sistema hídrico asociado a la quebrada Algarrobal como para el sistema hídrico asociado a la quebrada Larga, el titular deberá presentar en esta etapa de evaluación las condiciones de aseguramiento de dicho caudal, consignadas en un completo sistema de monitoreo continuo, que dé cuenta de eventuales variaciones en el respectivo caudal ecológico requerido para cada sector, teniendo presente por supuesto la disponibilidad de los recursos hídricos para satisfacer la demanda comprometida en derechos de aprovechamiento en las zonas de influencia, y otros usos comprometidos. Misma solicitud es requerida para el sistema ecológico presente en la quebrada Piuquenes.

RESPUESTA 130

Se acoge la observación, tanto para los puntos RC-17 y QP-21 se contará con un sistema de monitoreo continuo de caudales.

OBSERVACIÓN 131

22. En relación al modelo hidrogeológico del sector quebrada Larga y de todos los sectores vinculados al proyecto minero, se hace presente que, el titular deberá ajustar dicho modelo cada dos años, incorporando los registros y análisis que sean recopilados con motivo de la implementación del plan de monitoreo en el área de influencia del proyecto.

RESPUESTA 131

Efectivamente se considera que el modelo hidrogeológico de quebrada Larga debe ser actualizado, pero dicha actualización se debe dar de acuerdo a las dos siguientes condicionantes:

- Anualmente se deberá realizar una evaluación del descenso de niveles observados en torno al Rajo, y compararlos con los valores predichos por el modelo de simulación. Si dichos valores son coherentes (si los valores medidos no exceden en más de un 20% a los calculados), se aceptará que los resultados de descensos que entrega el modelo siguen siendo válidos durante la operación del Proyecto. De observarse diferencias importantes entre los valores medidos y calculados (si los valores medidos exceden en más de un 20% a los calculados), se deberá recalibrar el modelo de simulación, incorporando la nueva información que se haya recopilado a la fecha.
- Independiente de lo expresado en el párrafo anterior, para efectos de la elaboración del Plan de Cierre Final del Proyecto, se actualizará el modelo de simulación hidrogeológico de tal manera de establecer las medidas de control de los niveles de aguas subterráneas en el área del Proyecto y su entorno, una vez finalizada la fase de operación.

OBSERVACIÓN 132

23. En la respuesta 37) en proponente plantea que la alta tasa de evaporación, poca precipitación y su carácter nival implicaría una posibilidad de infiltración sólo en el "contorno del depósito de estéril" y que en la eventualidad de ocurrir serían interceptadas por el muro cortafugas del depósito, por lo que el depósito de estériles no requeriría de impermeabilización.

Por lo anterior como medida esencialmente preventiva, se solicita que el titular del proyecto proponga a la autoridad ambiental la disposición de medios de monitoreo inmediatamente aguas abajo del mencionado muro cortafugas.

RESPUESTA 132

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los drenajes desde el Depósito de

Estériles, si es que se produjeran, serán captados por el Muro Cortafugas (ubicado aguas abajo de dicho depósito) y dirigidos hacia la Piscina de Acumulación.

Además de lo anterior, de acuerdo a lo que se plantea en la Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, que se entrega en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), se contempla la construcción de tres pozos aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves, cuyas ubicaciones se establecerán definitivamente luego de la determinación final del emplazamiento del Depósito de Relaves, en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. Se pretende que los tres pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Proyecto. Además, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como Pozo de Bombeo en caso de detectarse alguna filtración.

Estos pozos de monitoreo, junto con el sistema de cortafugas ubicado aguas abajo del Depósito de Estériles y del de Relaves, así como todas las obras anexas al Plan de Manejo de Agua, son la garantía para evitar la potencial afectación del acuífero aguas abajo de la zona de Proyecto.

No obstante lo anterior, y como medida esencialmente preventiva para el control de una hipotética generación de aguas ácidas, se ubicarán dos Pozos de Monitoreo inmediatamente aguas abajo del mencionado Muro Cortafugas del Depósito de Estériles. Estos Pozos de Monitoreo serán diseñados para cubrir el sector más somero del sistema de aguas subterráneas local, así como el sector más profundo. Su frecuencia de monitoreo será mensual, incluyendo un conjunto de parámetros asociados a la lista corta definida en la Tabla 3 del Apéndice I de la presente Adenda N°3.

OBSERVACIÓN 133

24.- En atención a que el proponente plantea que el material del Stock ROM no tendría potencial de generación de acidez, al igual que en numeral anterior, se requiere de un sistema de monitoreo que permita detectar la posibilidad de ocurrencia de aguas ácidas y tomar oportunamente las medidas pertinentes.

RESPUESTA 133

Tal como se especifica en el Apéndice 2A del EIA del Proyecto (Sistema Integrado de Manejo de Aguas), durante la vida útil de éste todos los drenajes desde el Depósito de

Estéril, si es que se produjeran, serán captados por el Muro Cortafugas (ubicado aguas abajo de dicho depósito) y dirigidos hacia la Piscina de Acumulación.

Además de lo anterior, de acuerdo a lo que se plantea en la Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, que se entrega en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), se contempla la construcción de tres pozos aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves, cuyas ubicaciones se establecerán definitivamente luego de la determinación final del emplazamiento del Depósito de Relaves, en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto. Se pretende que los tres pozos tengan profundidades y ubicaciones de cribas distintas, de tal manera de abarcar las posibles rutas de filtración (distintas profundidades) que se podrían producir desde la zona del Proyecto. Además, al menos uno de los pozos estará completamente cribado, de tal manera de ser utilizado como Pozo de Bombeo en caso de detectarse alguna filtración.

Estos Pozos de Monitoreo, junto con el sistema de cortafugas ubicado aguas abajo del Depósito de Estériles y del de Relaves, así como todas las obras anexas al Plan de Manejo de Agua, son la garantía para evitar la potencial afectación del acuífero aguas abajo de la zona de Proyecto.

El Stock ROM es una obra de acumulación o acopio de material que se ubica dentro del Área Mina-Planta, y que sólo permanece operativo por un número limitado de años (operará desde la etapa de prestripping hasta aproximadamente los dos primeros 2 años de operación). Posteriormente este material se procesa dentro de la Planta y por lo tanto el Stock ROM se termina. Debido a esta temporalidad, el nulo potencial de drenaje ácido determinado para este material, así como el hecho de que por su ubicación, cualquier potencial drenaje escurre hacia la quebrada Larga, y por lo tanto hacia el sector del Depósito de Estériles, no se considera un monitoreo adicional a lo proporcionado por el sistema de monitoreo ya definido para los Depósitos de Estériles y de Relaves.

De todas maneras es importante indicar que durante la operación del STOCK-ROM, pese a que no se considera un sistema de monitoreo propiamente tal (por el nulo potencial de drenaje ácido), se realizarán inspecciones visuales periódicas en los alrededores de éste, con el propósito de detectar cualquier eventual filtración que se esté produciendo desde dicha instalación. En el caso de detectarse alguna filtración, se tomará una muestra de ésta para detectar drenaje ácido, y tomar las medidas correctivas que se requieran.

OBSERVACIÓN 134

25.- De igual forma ocurre con la etapa de cierre y post cierre, por cuanto se deberá establecer un periodo de monitoreo adecuado a la magnitud del proyecto en evaluación ambiental.

RESPUESTA 134

De acuerdo a lo que se plantea en la Minuta Caracterización Calidad Natural de Aguas y Programa de Monitoreo, que se entrega en el Apéndice I de la presente Adenda N°3 (el cual corresponde a una actualización del Apéndice F3 de la Adenda N°2), el monitoreo de las aguas superficiales y subterráneas se mantendrá durante toda la Etapa de Construcción y Operación del Proyecto, además de tres años durante la Etapa de Cierre/Abandono, después de lo cual se reevaluará, en conjunto con la autoridad pertinente, el plan de monitoreo. De acuerdo a los resultados obtenidos, se revisará la necesidad de modificar el esquema inicial.

OBSERVACIÓN 135

26. Para el Plan de Seguimiento Ambiental se recomienda, replantear el programa de monitoreo oceanográfico, debido a las serias limitaciones que este muestra para determinar y monitorear el comportamiento de la pluma de dispersión y el efecto de los efluentes salinos en el entorno. Como ejemplo, es posible anticipar que la utilización de correntómetros Sensordata, los cuales realizan una medición mecánica en un solo punto de la columna de agua, dificultaran la caracterización del comportamiento de esta frente al impacto de la descarga de aguas de alta salinidad.

Además, se estima que se deben incluir en el Plan, como uno de los muestreos principales, la realización de transectas de CTD en dirección del eje longitudinal de dispersión de la pluma, considerando la toma de registros en toda la columna de agua para cada punto de medición, tratando de extender estas mediciones un poco más allá del área de influencia estimada de la pluma de dispersión.

Asimismo, se ha observado que las aguas de salida de este tipo de efluentes tienden a aumentar la concentración de diversos químicos disueltos en el agua de mar, los cuales modifican sus efectos en el medioambiente al aumentar su concentración. De la misma forma, se espera que materiales o productos químicos utilizados en el proceso de desalinización presenten un efecto acumulativo sobre los sectores en los cuales se mueve la pluma de dispersión, debiendo determinarse su efecto sobre los organismos, especialmente bentónicos, en la zona de influencia directa de la pluma de dispersión.

RESPUESTA 135

Se ajustará el PVA en cuanto al número de estaciones en las que se realizarán lances de CTD en el eje longitudinal y área de dispersión proyectada de la pluma de dispersión modelada, hasta una distancia de 1 km del punto de descarga (ver respuesta a Observación 110). En 10 puntos del eje aludido, se posicionarán estaciones de calidad de agua a 2 profundidades y con 3 réplicas cada una, para verificar el efecto de la pluma de descarga en el cuerpo receptor.

Eventualmente (si es posible), se realizarán tomas de muestras de sedimentos con *corer* para verificar el efecto sobre las comunidades de fondos blandos; esto dependerá de la distribución de sedimentos en el lugar y que las profundidades y tiempos de buceo lo permitan.

OBSERVACIÓN 136

27. Se solicita al Titular que realice monitoreo de calidad de agua conforme al D.S. 735/06, parámetros organolépticos, elementos esenciales, elementos no esenciales y sustancias orgánicas con una frecuencia anual en los APR de las localidades de Conay, Junta Valeriano y Angostura, verificando de esta manera que el proyecto no está afectando la calidad de dichas aguas.

RESPUESTA 136

El Titular acoge la observación. El Titular realizará el monitoreo anual de la calidad de agua de las Plantas de Agua Potable Rural (APR) de las localidades de Conay, Junta Valeriano y Angostura conforme al D.S. 735/1969, MINSAL, en cuanto a los parámetros organolépticos, elementos esenciales, elementos no esenciales y sustancias orgánicas. Esto permitirá reafirmar que la operación del Proyecto no afectará la calidad de dichas aguas.

**SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL MORRO
PROYECTO EL MORRO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ADENDA N° 3**

SECCIÓN 2.0 - RESPUESTAS A ICSARA N°3

(Ref. No. SA202-00005/17-30)

X. PROPOSICIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECÍFICAS QUE EL TITULAR DEBERÍA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD

OBSERVACIÓN 137

1. Respuesta a consulta N° 102, pagina 226 de la Adenda N° 2, se aclara al Titular que, respecto a la contratación de mano de obra local, y se solicita que el Titular se articule con la OMIL municipal de Alto del Carmen, a fin de lograr un trabajo efectivo.

RESPUESTA 137

Se acoge la observación.

El Proyecto, para sus Etapas de Construcción y Operación, considera la contratación de trabajadores locales. La selección de trabajadores locales, se coordinará con base a los listados de la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la I. Municipalidad de Alto Del Carmen.

Asimismo se coordinará con esa municipalidad el Programa de Capacitación de Mano de Obra.

OBSERVACIÓN 138

2. Se acoge favorablemente la propuesta del titular que dice relación con la colaboración con el Fondo de Desarrollo Sustentable que permitan desarrollar el Sendero de Chile en la comuna de Alto del Carmen. En este sentido, se solicita al titular considerar otras actividades ecoturísticas desarrolladas en la comuna principalmente con la comunidad escolar.

RESPUESTA 138

Se acoge la observación. El Titular, junto a la I. Municipalidad de Alto del Carmen y en el marco del Fondo de Desarrollo Sustentable, desarrollará actividades ecoturísticas, principalmente con la comunidad escolar.

OBSERVACIÓN 139

3. Como es sabido, el proyecto "El Morro" se desarrollará en un área de influencia o territorio indígena en los términos del Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). En dicho territorio, familias y comunidades indígenas diaguitas se han dedicado desde tiempos inmemoriales a actividades como la criancera de animales.

RESPUESTA 139

Un sector particular del Proyecto El Morro, el Área Mina-Planta, se encuentra en un área con presencia de crianceros diaguitas (y adicionalmente algunos no diaguitas). Los crianceros diaguitas que en la actualidad utilizan el área han sido identificados y descritos en apéndices específicos, se han celebrado reuniones con ellos en múltiples oportunidades, se les ha invitado a proponer medidas que los beneficien (todo lo cual consta en actas respectivas) y se ha arribado a acuerdos con ellos. Cabe mencionar que actividades tradicionales distintas a la criancería en quebrada Larga, que se compensa para diversos usos y usuarios, podrán seguir realizándose.

Por otra parte, en el marco del cumplimiento del Convenio 169 y junto con CONADI, se han constituido Mesas Técnicas con Comunidades Indígenas Diaguitas para, a través del diálogo y la participación, alcanzar acuerdos acerca de los impactos que eventualmente producirá el Proyecto, tal como lo que establece el mencionado Convenio.

OBSERVACIÓN 140

4. De conformidad a lo establecido en el artículo 6 del Convenio N° 169 de la OIT, vigente en Chile desde el 15 de septiembre de 2009, el Gobierno se encuentra obligado a consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y a través de sus instituciones representativas, las medidas administrativas susceptibles de afectarles directamente, como las decisiones que adopte CONAMA y la respectiva COREMA en relación a este proyecto, particularmente si consideramos que el proyecto contempla el traslado de familias que ancestralmente utilizan la zona para el pastoreo de sus animales. Por tal razón resulta imprescindible que se establezca cuanto antes un proceso de consulta previa a las comunidades indígenas afectadas,

con el objeto que sus miembros puedan conocer a cabalidad los detalles de la iniciativa y llegar a acuerdos y lograr el consentimiento respecto de la ejecución misma del proyecto.

En virtud de lo anterior, se hace un deber reiterar que la solicitud de implementar el funcionamiento permanente de una mesa técnica para asuntos medioambientales entre el Titular y las comunidades del sector, donde la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena debe jugar un rol asesor. CONADI considera que sólo una instancia de diálogo y participación, permite vislumbrar, discutir y eventualmente resolver materias de interés de las partes.

RESPUESTA 140

Aún cuando la SCM El Morro, en el marco de su política de Responsabilidad Social Empresarial, ha mantenido actividades de diálogo y colaboración con organizaciones indígenas del área de influencia durante varios años, se ha mostrado dispuesta a cumplir con los estándares de información y consulta a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y a través de sus instituciones representativas, en relación a las medidas administrativas susceptibles de afectarles directamente, como las decisiones que adopte CONAMA (actualmente SEA) y la respectiva COREMA en relación al Proyecto El Morro. En virtud de lo anterior, en el marco del Convenio 169 de la OIT, el titular ha participado activamente en la convocatoria realizada por CONADI de la Región de Atacama a las diversas Comunidades Indígenas Diaguitas del área de influencia (Yastai de Juntas de Valeriano, Tatul de Los Perales, Chancoquín Chico y Paypetén de Chancoquín Grande), para la constitución de la Mesa Técnica¹, la que para su segunda sesión se amplió a otras seis Comunidades Indígenas Diaguitas del Valle del Tránsito: Flor de Amancay de Alto del Carmen, Pacul de La Arena, el Tránsito, Conay, Placeta, y Chuiguinto.

La Mesa Técnica, instancia de diálogo y participación, quedó constituida, con fecha 10 de septiembre de 2010. En efecto, tal como se indica en el Ord. 0172/2010 de CONADI Región de Atacama del 15 de octubre del 2010, la Mesa quedó integrada por “Compañía Minera El Morro y las Comunidades Indígenas Diaguitas” y el rol asesor de CONADI. La Mesa Técnica avanza en la generación de diálogo y retroalimentación, de buena fe; para compartir los alcances del Proyecto El Morro, su desarrollo y efectos; cumplimiento de compromisos; subsanar dudas de comuneros diaguitas; recibir sugerencias de las comunidades indígenas diaguitas, y participación de los miembros en demostraciones, actividades de reconocimiento y otras similares referentes a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, y que acuerden las comunidades con el titular.

¹ La reunión se realizó el 10 septiembre 2010 en Chancoquín Chico, Comuna de Alto Del Carmen.

La Mesa Técnica realizó la reunión N°2 con fecha 13 de octubre de 2010. En esta oportunidad se aprobó el acta de constitución de la Mesa Técnica y de la sesión N°1 de la misma. Se amplió la participación a 10 comunidades quedando, por lo tanto, representadas la totalidad de las Comunidades Diaguitas del Valle del Tránsito, además de la asesoría de CONADI. Adicionalmente, realizó una visita al área de Mina Planta, depósito de estériles y relaves con representantes de esas comunidades el pasado 14 de octubre (también con participación de CONADI), con el propósito de conocer el alcance del Proyecto. Se acordó la realización de una nueva reunión con mesas temáticas, conforme a asuntos propuestos por las Comunidades, para el 23 de noviembre del presente año.

No obstante lo anterior e independientemente de la condición indígena diaguita de la población potencialmente afectada, SCM El Morro ha considerado medidas de compensación y voluntarias por la pérdida de la quebrada Larga. Además de las compensaciones al medio biótico, se consideran las siguientes para el medio humano: en primer lugar, con las tres familias usuarias estacionalmente de esa quebrada como alternativa para sus veranadas, se ha arribado a un pleno acuerdo para la entrega de terrenos adecuados²; en segundo lugar, SCM El Morro ha adquirido una propiedad con una superficie de vegas y pasturas de 114,24 ha, mayor a la afectada en quebrada Larga, colindante con la Comunidad Agrícola Huascoaltina, para ser entregada a esta comunidad. Se propone su entrega a través de Bienes Nacionales o quien las autoridades competentes definan; y en tercer lugar, se considera un Fondo de Desarrollo Sustentable dirigido a comunidades indígenas diaguitas, crianceros y vecinos del área de influencia del Proyecto.

OBSERVACIÓN 141

5. Para los efectos de contemplar los pozos de remediación que se indican en el numeral anterior, el titular deberá disponer, a su título, en cada uno de los puntos de captación dispuestos para el sistema de remediación, los correspondientes derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas que permitan respaldar las eventuales extracciones con fines de remediación ambiental.

RESPUESTA 141

Se acoge la observación, una vez que los pozos sean diseñados (previa realización de pruebas de bombeo para evaluar potenciales de extracción desde los acuíferos), se determinarán los caudales que deberán ser solicitados como derecho de aprovechamiento para efectos de eventuales extracciones.

² Véase Adenda 3 del EIA Proyecto El Morro.

OBSERVACIÓN 142

6. Sobre los derechos de aprovechamiento indicados en el punto anterior, el titular deberá disponer de las correspondientes autorizaciones de extracción previo al inicio de la operación del relleno sanitario.

RESPUESTA 142

Se acoge la observación, una vez que los pozos sean diseñados (previa realización de pruebas de bombeo para evaluar potenciales de extracción desde los acuíferos), se determinarán los caudales que deberán ser solicitados como derecho de aprovechamiento para efectos de eventuales extracciones. Lo anterior estará implementado previo al inicio de la operación del Relleno Sanitario.

OBSERVACIÓN 143

7. Respecto de los laboratorios utilizados para los análisis se indica que para el caso del TCLP y el SPLP debe contar con autorización sanitaria como laboratorio de análisis de residuos peligrosos.

RESPUESTA 143

La autorización sanitaria para los laboratorios de análisis es requerida cuando los resultados de análisis de TCLP y SPLP son para acreditar que el residuo es o no peligroso. En el caso del Proyecto El Morro, los estudios que se realizarán en estos laboratorios son para determinar generación de aguas ácidas, por lo que no es requerida la autorización. Cabe señalar que las metodologías de análisis utilizadas son internacionales.

OBSERVACIÓN 144

8. Se solicita al Titular que considere una auditoría ambiental independiente para que realice un seguimiento a los compromisos que se establezcan en la Resolución de Calificación Ambiental.

RESPUESTA 144

El Titular acoge la observación. El Titular acoge la sugerencia de la Autoridad en el sentido de realizar una Auditoría Ambiental Independiente, para el seguimiento y la verificación de los compromisos que estipule la Resolución de Calificación Ambiental Favorable del Proyecto.