

SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE  
DIVISIÓN DE SANCIÓN Y CUMPLIMIENTO  
PROCESO SANCIONATORIO ROL A-002-2013



A LO PRINCIPAL: RECURSO DE REPOSICIÓN; PRIMER OTROSÍ: RECURSO JERÁRQUICO EN SUBSIDIO; SEGUNDO OTROSÍ: RECURSO DE REPOSICIÓN; TERCER OTROSÍ: RECURSO JERÁRQUICO EN SUBSIDIO; CUARTO OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTOS.

Sra. Camila Martínez,  
Fiscal Instructora

María Elena Ugalde Castillo, abogadas habilitada para el ejercicio de la profesión, domiciliada para estos efectos en calle Sotero del Río 326 oficina 602, comuna de Santiago, en representación de los interesados y afectados de la comunidad en el proceso administrativo sancionatorio Rol A-002-2013, a usted decimos:

Que vengo en deducir Recurso de Reposición, en virtud del artículo 59 de la ley 19.880, considerando la aplicación subsidiaria de esta normativa respecto de la LOSMA, en concordancia además con el principio de impugnabilidad de los actos administrativos contenido en la ley 18.575, y el artículo 9 del mismo cuerpo legal, respecto de la Resolución Exenta N° 1191, de fecha 17 de diciembre de 2015 en atención a las siguientes consideraciones:

1. En la Resolución Exenta N° 1190, que “Se pronuncia sobre diligencias probatorias solicitadas en el Procedimiento Administrativo Rol A-002-2013”, en su considerando N° 20.1.1., se establece, en relación con la diligencia probatoria que se detalla en considerando N° 10.1 de esta Resolución, que “(...) con respecto a la comuna de Vallenar, los interesados deberán estarse a lo que se resuelva en su oportunidad”.
2. En la Resolución Exenta N° 1191, la que “Dicta Término Probatorio, Fija Puntos de Prueba y Dispone Diligencias Probatorias”, en ningún considerando ni en sus resoluciones se hace referencia a las comuna de Vallenar en correspondencia con la diligencia probatoria solicitada por la comunidad, esto es, que se replique el Ordinario D.S.C. N° 478, de 17 de marzo de 2015, “(...) a todas las comunas que conforman la Provincia de Huasco, es decir, Alto del Carmen, Huasco propiamente tal, Vallenar y Freirina;”.

Cabe decir, sobre lo anterior, que cuando en la Resolución N° 1190 se hizo uso de la frase “estese a lo que se resolverá en su oportunidad” –u a otra similar- la Resolución N° 1191 consecuentemente se hacía cargo de aquello y resolvía decretar la diligencia de que se tratase. De lo anterior cabe inferir que, en la situación en comento, habiéndose ocupado esta fórmula, debido a una omisión involuntaria la Resolución N° 1191 no desarrolla lo atinente a la diligencia probatoria solicitada.

A mayor abundamiento, respecto de Vallenar, cabe señalar que esta Superintendencia le solicita información al INE en Ordinario N° 480, de fecha 17 de marzo de 2015, en el que se requiere se que señale "(...) entidades pobladas (permanentes y semipermanentes) de las comunas de Alto del Carmen y Vallenar, de la región de Atacama, correspondientes a las categorías de pueblo, aldea, caserío, asentamiento minero, fundo-estancia-hacienda, parcela-hijuela, parcela de agrado, comunidad indígena, comunidad agrícola, campamento de trabajadores, veranada-majada-aguada, otros;".

3. El que la Superintendencia solicite información acabada sobre la población del Valle del Huasco, en este caso de Vallenar, vendría a cumplir con un requisito básico de un acto administrativo, es decir, la debida fundamentación del acto administrativo, así como lo estableció expresamente el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental en sentencia rol 06-2013. El no pronunciarse respecto de una petición que la comunidad fundamenta en extenso, es no dar cumplimiento a las normas que regulan el procedimiento administrativo, a la sentencia del Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, así como atentar contra el derecho constitucional de las personas a formular peticiones a la autoridad, lo que debe traducirse consecuentemente en una respuesta de la misma, como lo entiende el artículo 17 de la ley 19.880.

**POR TANTO,**

**SOLICITAMOS A UD.,** Acoger el Recurso deducido, rectificando la omisión referida respecto de la comuna de Vallenar, decretando la consecuente diligencia probatoria, vale decir, la replicación del Ordinario N° 478, de 17 de marzo de 2015, a la comuna de Vallenar.

#### **PRIMER OTROSÍ: RECURSO JERÁRQUICO**

En el evento que no se tenga por acogido el Recurso de Reposición interpuesto, vengo en interponer Recurso Jerárquico en subsidio, en virtud del artículo 59 de la ley 19.880, en razón de los mismos argumentos y consideraciones ya expresados, solicitando en definitiva que se acoja en los términos ya indicados.

Ley 19.880: Artículo 35 inciso final: El instructor sólo podrá rechazar las pruebas propuestas por los interesados cuando sean manifiestamente improcedentes o innecesarias, mediante resolución motivada.

## SEGUNDO OTROSÍ: RECURSO DE REPOSICIÓN

Vengo en deducir Recurso de Reposición, en virtud del artículo 59 de la ley 19.880, considerando la aplicación subsidiaria de esta normativa respecto de la LOSMA, en concordancia además con el principio de impugnabilidad de los actos administrativos contenido en la ley 18.575, y el artículo 9 del mismo cuerpo legal, respecto de la Resolución Exenta N° 1190, de fecha 17 de diciembre de 2015 en atención a las siguientes consideraciones:

1. En la Resolución ya indicada, en su numeral 20.1.1., se señala que, “[c]on respecto a la diligencia probatoria detallada en el literal a) del numeral 10.1 de la presente Resolución, se estima que la petición excede incluso al área de influencia del proyecto minero Pascua Lama, por lo que no resulta pertinente solicitar información poblacional asociada a la comunas de Freirina y Huasco.”

2. La solicitud realizada por la comunidad en escrito ingresado con fecha 23 de noviembre de 2015, pide diligencias respecto de Freirina y Huasco en relación con el Ordinario D.S.C. 478, así como también respecto del Ordinario D.S.C. 480, ambos de fecha 17 de marzo de 2015. Es necesario señalar que, respecto de la petición sobre el Ordinario D.S.C. 480, no hay respuesta de la Superintendencia en la Resolución Exenta N° 1190, debiendo haberla existido. Es decir, se presenta aquí una transgresión a la debida fundamentación de los actos administrativos, donde la autoridad debe dar respuesta a lo que se solicite, máxime cuando la Resolución a la que se hace referencia se ocupa de aquello, así como al artículo 17 letra f), así como al artículo 35 inciso final, ambas disposiciones de la ley 19.880.

Estas solicitudes, así como otras contenidas en el mismo escrito, vienen en incorporar un impulso de las personas que habitan el Valle del Huasco porque la Superintendencia fundamente y motive adecuadamente este procedimiento administrativo. Si bien las personas que son parte interesada de la comunidad en este procedimiento no habitan ni en Freirina ni en Huasco, la decisión que adopte la Superintendencia a este respecto afecta sus intereses, haciendo conducente su petición, en el sentido de que no comprender como afectados directos o potenciales tanto a los habitantes como al medio natural de todo el Valle del Huasco, deviene en menoscabar la gravedad de las infracciones que en este proceso se discuten. Es decir, las solicitudes de la comunidad son tanto pertinentes como conducentes, requisitos que bien la autoridad administrativa ha señalado, en tanto persiguen visibilizar la extrema gravedad de las infracciones, en virtud del artículo 36 de la LOSMA, así como de que se pondere adecuadamente las circunstancias contenidas en el artículo 40 del mismo cuerpo legal. Lo anterior, al ser claro que, debido a la unidad de la cuenca, y dado que los ríos Estrecho y el Carmen, afectados por el proyecto, redundan en el río Huasco, cualquier afectación a aquellos, con diversos metales pesados, alta conductividad eléctrica o cambios en el PH del agua, conduce a una afectación del río Huasco, río que llega a la desembocadura del mar, pasando por las comunas de Freirina y de Huasco, afectando a los habitantes y al medio de la cuenca del río Huasco y sus afluentes.

Ahora bien, a mayor abundamiento y en relación con la alegación de la autoridad de que Freirina y Huasco no forman parte del área de influencia del proyecto Pascua Lama, vale para esta parte indicar lo que sigue:

Esta parte entiende que tanto Freirina como Huasco son parte del área de influencia del proyecto, sobre todo desde la perspectiva hídrica y que sin dudas son potencialmente afectados de haber impactos en el proyecto, tal como la autoridad aseveró durante todo el proceso de evaluación del segundo Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa.

Lo primero que debemos exponer es que tomando la Ley 19.300 con o sin modificación por la ley 20417, en su artículo 2, entiende como Línea Base: la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución”

El proceso de Evaluación Ambiental del Proyecto, con sus Informes Informe Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (ICSARAS), ADENDAS y nueva RCA, termino profundizando los antecedentes de línea base así como incorporando nuevas aclaraciones y precisiones respecto a acciones del proyecto que pudieran generar efectos sobre las comunidades o grupos humanos, definiendo algunas medidas nuevas, y con ello se amplió la zona a toda la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes.

La Ley 19.300 con y sin modificación de la Ley 20.417, deja en claro que tanto ICSARAS como ADENDAS forman parte del proceso de evaluación:

Artículo 16.- Dentro del mismo plazo de ciento veinte días, la Comisión establecida en el artículo 86 o el Director Ejecutivo, en su caso, podrá solicitar las aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido del Estudio de Impacto Ambiental que estime necesarias, otorgando un plazo para tal efecto al interesado, suspendiéndose de pleno derecho, en el intertanto, el término que restare para finalizar el procedimiento de evaluación del respectivo Estudio. El proponente podrá solicitar la extensión del plazo otorgado para cada suspensión hasta por dos veces. (...)”

Y luego en su artículo 19 bis: “(...) Transcurridos los plazos a que se refieren los artículos 15, 18 y 18 ter sin que la Comisión establecida en el artículo 86 o el Director Ejecutivo se hubieren pronunciado sobre un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, y cumplidos los requisitos del artículo 64 de la ley Nº 19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos, dicho Estudio o Declaración, con sus aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, si las hubiere, se entenderá aprobado.”

Tanto las ICSARAS como las ADENDAS son parte del proceso de Participación Ciudadana. Y por ADENDA en específico entendemos que *“en el caso de nuestra institucionalidad ambiental, la ADENDA se refiere al resultado de un proceso denominado Participación Ciudadana (PAC), donde los proyectos que requieren una Aprobación Ambiental para su ejecución se sociabilizan a las comunidades y servicios públicos para, posteriormente, generar un espacio de consultas u observaciones las que son recopiladas en el Informe Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (ICSARA) enviado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) a la empresa a cargo del proyecto para que las responda en los plazos definidos”<sup>1</sup>.*

---

<sup>1</sup>CODELCO.

Recurso

disponible

en:

[https://www.codelco.com/prontus\\_codelco/site/artic/20140724/pags/20140724162220.html](https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/artic/20140724/pags/20140724162220.html)

En el caso del Proyecto Pascua Lama, en su segundo proceso de evaluación ambiental: Modificaciones Proyecto Pascua Lama, fue sometido a tres ICSARAS por parte de la autoridad las que dieron como resultado tres ADENDAS las que como ya expusimos terminaron ampliando la línea base del proyecto, por ende la zona de influencia a toda la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes.

En Febrero de 2005, la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes ingreso sus observaciones al Estudio de Impacto Ambiental y en ellas criticó fuertemente la línea base, por ende de soslayo se critica la zona de influencia, y el pésimo análisis que se puede hacer de la real envergadura y cantidad de los impactos del proyecto:

“Por razones de la Línea Base muy deficiente presentada, no era posible analizar más a fondo potenciales impactos generados por el proyecto minero y menos todavía referirse a medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos, más allá de lo presentado anteriormente.(...)”<sup>2</sup>

“(...) no han realizado una elaboración significativa, en términos de una modelación global sobre qué significa el Proyecto y sus outputs, para el ambiente en el que será desarrollado, de acuerdo a los impactos descritos y evaluados en el EIA. Así, como la Línea de Base y la descripción y evaluación de impactos del Proyecto es deficiente (...)”<sup>3</sup>

Esta situación determinó a su vez, que la identificación de impactos sea deficiente y que su valoración lo sea más aún, (...)”<sup>4</sup>.

Las mayores críticas tienen que ver con falencias en lo que a afectación de aguas respecta e impacto en la agricultura y canales de regadío, así como en las otras actividades productivas<sup>5</sup>:

La existencia del proyecto minero, tiene indudablemente efectos sobre la imagen de la Cuenca Huasco, al respecto de actividades turísticas y agropecuarias. Se solicita al proponente del proyecto presentar un detallado estudio sobre este aspecto. (...) Se sugiere implementar un estudio sobre potenciales afectaciones del sector agrícola, tomando en cuenta, los escenarios menos favorables como:

- Afectaciones de caudales en relación a requerimientos de cultivos existentes y pronosticando requerimientos futuros, pérdida de producción, etc.
- Pérdida de calidad de aguas de riego en el mismo sentido anteriormente mencionado.
- Cuantificación de las pérdidas económicas del sector agropecuario por afectación de la imagen del área de origen de los productos y las resultantes afectaciones en la comercialización.
- Pérdidas por disminución de veranadas. En el sentido mencionado, se pide un plan de monitoreo de impactos causados sobre el sector agropecuario.

---

<sup>2</sup> Junta de Vigilancia Río Huasco y sus Afluentes. Observaciones ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PASCUA LAMA, III REGION. FEBRERO 2005.p.103.

<sup>3</sup> Ibíd.cit.p.39.

<sup>4</sup> Ibíd. cit.p.111.

<sup>5</sup> Ver además páginas: 4, 8, 102 y 103 de Observaciones Junta de Vigilancia Río Huasco y sus Afluentes.

Como medidas de mitigación del impacto hacia la imagen y la comercialización de la producción agrícola se sugiere las siguientes medidas: (...)”<sup>6</sup>.

La autoridad, coincidiendo con gran parte preocupaciones y dudas de habitantes del Valle del Huasco, sobre todo de importantes inquietudes de la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes, genera la ICSARA N° 1 (abril de 2005) en donde dentro de la gran variedad de petición de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones , entre otras cosas solicita al titular:

“5.44. El titular deberá aclarar y ampliar la información referida a eventuales impactos en la actividad de servicios, particularmente el turismo, por pérdida de imagen de valle prístino, eventual contaminación de las aguas, tráfico de vehículos, etc.”<sup>7</sup>.

y:

“6.14 De acuerdo a las mejoras en la línea base y evaluación de impactos sobre el componente social, el titular deberá ampliar la información referida a las medidas en términos de precisar pertinencia, alcance, cobertura, metas, recursos comprometidos, tiempos, y cronograma de implementación. (...) Asimismo, y dada la vocación agrícola y turística del Valle, se deberá precisar cómo el titular mitigará o compensará los eventuales impactos en actividades agrícolas o de servicios, (...)”<sup>8</sup>.

La empresa en su Adenda 1, en la que debería haber contestado a todo lo anterior, no lo hace. Es por ello que el 27 de Mayo la autoridad en una segunda ICSARA que realiza ya que sigue con dudas en el proyecto, referido a lo solicitado en cuanto a aguas y actividades socioeconómicas, en especial la agricultura dice:

“Es necesario hacer presente al Titular que respecto de la profundidad y complementariedad de los antecedentes entregados en la Adenda N°1, el proyecto no es capaz de sustentar que no afectará de manera adversa significativa la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, en especial el agua, no es posible acreditar el cumplimiento de normativa ambiental, y faltan antecedentes que permitan a los servicios respectivos pronunciarse favorablemente sobre la mayoría de los permisos ambientales sectoriales”<sup>9</sup> (ICSARA II.p.2)

Es así como exige a la empresa, entre otras cosas, lo siguiente:

“2.46 Se solicita al Titular que modele el comportamiento, en la cuenca del río Huasco y sus afluentes, de los diferentes metales pesados presentes en el efluente a diluir en el cauce, en términos de disolución, arrastre, precipitación, depositación, localización y concentraciones por series de tiempo, etc.”<sup>10</sup>

---

<sup>6</sup> Junta de Vigilancia Río Huasco y sus Afluentes. Observaciones ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PASCUA LAMA, III REGION. FEBRERO 2005.p.90.

<sup>7</sup> CONAMA. ICSARA I.p.20.

<sup>8</sup> Íbid .cit.p.22.

<sup>9</sup> CONAMA. ICSARA II.p.2.

<sup>10</sup> Íbid.cit.p.14.

"2.61 Respecto de la pregunta 7.1, el titular deberá considerar el monitoreo instrumentalizado en el punto de extracción en el río el Toro y proponer medidas de compensación respecto del aporte desde esta sub-cuenca al sistema Huasco-Sta. Juana. Además, no se considera suficiente el plan de monitoreo propuesto en la respuesta 7.2. En consecuencia, se formulan los siguientes observaciones, para que sean consideradas por el Titular: (...)"<sup>11</sup>

"7.1 Referidas a los efectos del proyecto sobre el componente hídrico

Se solicita al titular:

- a) Ampliar información sobre los efectos en el recurso hídrico (cantidad y calidad) derivados del proyecto y las consecuencias en los sistemas productivos locales, de acuerdo a cada subcuenca, río y/o estero considerando a cada una de las comunidades usuarias del agua. (...)"<sup>12</sup>

"7.6 Efectos del proyecto en actividades económicas en general

Aún cuando el Adenda Nº 1 señala que no habrá efectos sobre la economía del valle, el titular deberá aclarar y ampliar la información referida a eventuales impactos en la actividad de servicios, respecto a:

a) Pérdida de imagen de valle prístino y atracción turística debido a la eventual contaminación de las aguas y aumento del flujo vehicular (efecto en atractivo gastronómico asociados al camarón de agua dulce y en paseos ribereños), en circunstancias de que la comuna ha sido declarada como turística (Plan maestro de inversiones del gobierno regional).

c) Los efectos que el proyecto puede generar sobre actividades económicas derivadas de la agricultura (certificación de cultivos orgánicos, cultivos de uvas y frutales en general), asociadas al cambio en la imagen que posee el valle y que es un producto que la comunidad explota como un valor agregado a sus productos.

e) Finalmente, es relevante considerar que este proyecto minero presenta, como parte de sus externalidades, un impacto negativo sobre la actividad silvoagropecuaria desarrollada en el Valle del Huasco, en la dimensión económica, al deteriorar su imagen como área de origen de productos frescos, afectando la comercialización en términos de volúmenes exportados y del valor de la producción. Lo anterior se fundamenta en las crecientes demandas por parte de los consumidores y recibidores del exterior, especialmente en Europa, de productos con certificación de sistemas de calidad (EurepGAP, BRC, OHSAS, HACCP, ISO 9.000, ISO 14.000, etc.), que garanticen procesos de producción ambientalmente amigables, alimentariamente inocuos, y socialmente responsables. Por tanto, se solicita al Titular realizar una cuantificación de pérdidas por éste concepto."<sup>13</sup>

Por último, La Autoridad dice:

---

<sup>11</sup> íbid.cit.p.18.

<sup>12</sup> íbid.cit.p.36

<sup>13</sup> íbid.cit.p.39 y 40.

En el informe de participación ciudadana el titular señala que su objetivo fue “comunicacional”, aún cuando es sabido que la participación ciudadana es otra cosa. No obstante, se hace referencia a “conocer las preocupaciones existentes de las comunidades y la forma en que la empresa podría desarrollar una relación de largo plazo en ella” y se informa sobre temas sensibles, por ejemplo: “mucho temor de los efectos, especialmente en lo que se refiere a contaminación de las aguas y a la utilización de los derechos de aguas que posee el valle” o “compatibilidad de la minería y la agricultura”. En este contexto, el titular deberá ampliar, más allá de lo resuelto en la evaluación anterior, cuáles serán las medidas asociadas a las preocupaciones según sector, de acuerdo a lo señalado en el adenda N°1, a saber: (ICSARA p.40)

Finalmente la empresa contesta a todo lo anterior en su Adenda 2, con la cual se amplía la línea base así como los impactos del proyecto, quedando claro que de haber impactos negativos en el proyecto estos afectarán a toda la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes.

En ella la empresa expone:

“A. Línea Base

Esta Adenda responde plenamente a los requerimientos de CONAMA para contar con la información de línea base necesaria para confirmar que el Proyecto Pascua-Lama mantendrá la calidad y la cantidad de los recursos naturales renovables, especialmente los recursos hídricos.”

- Hidrología: se complementó la estimación de caudales, establecida originalmente en función de mediciones meteorológicas y aforos propios y de DGA, a través del desarrollo de un modelo de balance hídrico, considerando escenarios diferentes que permiten establecer que el abastecimiento del proyecto no afectará a los usuarios de agua del Valle del Huasco.”<sup>14</sup>

Y en el punto 7 Medio Ambiente Humano extiende la Línea Base tal como se le ha solicitado a toda la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes. Es así como dice:

*“Para efectos de contestar esta observación analizaremos, en primer lugar, las características principales de la Cuenca del Río Huasco, considerando los usos extractivos del recurso hídrico en la zona, para posteriormente referirnos a las medidas que implementará el titular a fin de mitigar cualquier posible efecto adverso sobre el recurso hídrico.”*<sup>15</sup>

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO. (...)

2 EL SISTEMA HUASCO - SANTA JUANA. (...)

---

<sup>14</sup> Compañía Minera Nevada SpA. ADENDA II.p.10.

<sup>15</sup>



### 3 USOS DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL (...)

*Descritos ya los principales aspectos productivos del Río Huasco y sus subcuencas, nos referiremos a continuación a las medidas adoptadas que tienen por propósito precisamente evitar la generación de cualquier efecto adverso sobre los recursos hídricos de la cuenca del Río Huasco y en consecuencia no afectar de los sistemas productivos locales”<sup>16</sup>.*

Y también expone:

*“Con todo, y no obstante lo anterior, el titular se ha comprometido a aportar a la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes hasta la suma máxima de sesenta millones de dólares de los Estados Unidos de América, recursos que serán destinados al desarrollo, construcción e implementación de programas de mejoramiento de los sistemas de riego, de mejoramiento, construcción, reparación y/o modernización de infraestructura hidráulica, de obtención de nuevas fuentes hídricas y, en general, al desarrollo e implementación de obras hidráulicas. Dicho fondo compensatorio será desembolsado por el titular en cantidades anuales de tres millones de dólares de los Estados Unidos de América por un período de hasta veinte años, a partir del inicio de la construcción del Proyecto. En razón de estas medidas y compromisos del plan de monitoreo propuesto y el sistema de alerta temprana, se puede sostener que no existirán efectos adversos como consecuencia del desarrollo del Proyecto sobre los recursos hídricos y por lo mismo no se afectarán los sistemas productivos locales”.*

Con todo lo anterior podemos ver como se ha modificado el proyecto, su línea base, sus posibles impactos son más y por ende la zona de influencia que se han aceptado a consecuencia de afectación de calidad y cantidad de agua en toda la cuenca del Huasco así como la afectación en las actividades silvoagropecuarias también de toda la Cuenca.

Finalmente la autoridad, realiza una tercera ICSARA (30 de diciembre de 2005), en la cual respecto de la ADENDA II dice:

*“3.1. Se considera que el titular ha presentado la información solicitada en el ICSARA 2, respecto al medio humano, en cuanto a la caracterización de éste, la re-evaluación de impactos y la definición de medidas complementarias a las incorporadas en la RCA N° 039/2001.*

*A pesar de lo anterior, y considerando que la evaluación de las alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres de la población, incorpora también un análisis con relación a la afectación o menoscabo en la calidad y disponibilidad de los recursos naturales que constituyen el sustento y por ende un elemento de bienestar para la población. Es así, como aún no existen los elementos de juicio necesarios que permitan asegurar que no habrá afectación del recurso hídrico, por el Plan de traslado de glaciares (Esperanza, Toro 1 y 2), los cuales cumplen una función de reservorio y regulador del balance hídrico en la cuenca, recurso altamente valorado por las comunidades que residen aguas abajo del proyecto”<sup>17</sup>.*

<sup>16</sup> Ibid cit. p.306. Se solicita que se vea en extenso de la p.306 a la 313.

<sup>17</sup> CONAMA. ICSARA 3.p.1.

Vemos entonces, como a esas alturas la autoridad ambiental queda satisfecha en cuanto a lo entregado por la empresa para evitar la afectación de calidad de las aguas pero no con los glaciares. Pero lo que sigue importando es que la autoridad entiende que se ha modificado la línea base, así como los impactos posibles y esto genera si o si un cambio en la zona de influencia: ahora toda la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes. De todo lo anterior, se hace presente en la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto en cuestión.

**POR TANTO,**

**SOLICITAMOS A UD.,** Acoger el Recurso deducido, rectificando la omisión referida respecto de las comunas de Freirina y Huasco, decretando la consecuente diligencia probatoria, vale decir, la replicación del Ordinario D.S.C. N° 478, de 17 de marzo de 2015, a las comunas de Frerina y Huasco, y que se responda y en definitiva se de curso a la solicitud respecto del Ordinario D.S.C. 480, de 17 de marzo de 2015, respecto de las misma comunas ya mencionadas.

#### **TERCER OTROSÍ: RECURSO JERÁRQUICO**

En el evento que no se tenga por acogido el Recurso de Reposición interpuesto, vengo en interponer Recurso Jerárquico en subsidio, en virtud del artículo 59 de la ley 19.880, en razón de los mismos argumentos y consideraciones ya expresados, solicitando en definitiva que se acoja en los términos ya indicados.

#### **CUARTO OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTO**

Solicito se tenga por acompañado, probando lo anteriormente expuesto, al documento: "Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pascua Lama, III Región, de la Junta de Vigilancia Río Huasco y sus Afluentes, de Febrero de 2005.

**POR TANTO,**

Solicito a Ud. se tenga por acompañado.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Linares', with a large, stylized flourish at the end.

**OBSERVACIONES**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**PROYECTO PASCUA LAMA**  
**III REGION**

**Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus afluentes**

**FEBRERO 2005**

## Índice

		N° de página
	Índice.	2
	Introducción.	4
<b>I.</b>	Observaciones al respecto de caudales y efluentes.	5
<b>1.</b>	Observaciones al respecto de extracción de caudales .	5
<b>2.</b>	Observaciones al respecto de mantención de caudales ecológicos.	6
<b>3.</b>	Observaciones sobre cálculo de precipitaciones.	6
<b>4.</b>	Observaciones al respecto del botadero Nevada Norte.	7
<b>5.</b>	Emplazamiento del botadero de estériles.	8
<b>6.</b>	Observaciones sobre efluentes.	13
<b>7.</b>	Propuesta de puntos y frecuencias de monitoreos de caudales.	26
<b>II.</b>	Evaluación de Monitoreos de calidad de aguas presentados en los E.I.A.s., por el Proyecto Pascua Lama.	27
<b>1.</b>	Evaluación de periodicidad, duración y frecuencia.	27
<b>2.</b>	Evaluación de selección de puntos de muestreo .	30
<b>3.</b>	Evaluación de parámetros monitoreados.	38
<b>4.</b>	Trabajo de muestreo de la Compañía Minera en terreno.	38
<b>5.</b>	Evaluación final de las campañas de monitoreo de aguas realizadas	40
<b>6.</b>	Propuesta de frecuencia de monitoreos.	41
<b>7.</b>	Revisión de puntos de muestreo en terreno y observaciones para adecuar planes de monitoreos.	42
<b>8.</b>	Revisión de confluencias con importancia para los monitoreos.	54
<b>9.</b>	Parámetros completos a monitorear.	55
<b>10.</b>	Propuesta de auditoría de monitoreos.	55
<b>III.</b>	Glaciares	56
<b>1.</b>	Información recopilada.	56
<b>2.</b>	Situación de glaciares observada en terreno.	57
<b>IV.</b>	Humedales (bofedales).	70
<b>V.</b>	Observación limnológicas.	72
<b>VI.</b>	Captaciones y tratamiento de aguas.	75
<b>1.</b>	Revisión de puntos de captación de aguas del proyecto.	75
<b>2.</b>	Planta potabilizadora de agua.	78
<b>3.</b>	Planta de tratamiento de aguas servidas.	78
<b>4.</b>	Descarga de aguas servidas tratadas.	80
<b>5.</b>	Futuro tratamiento y descarga de drenajes ácidos.	81

**Continuación: ...**

		N° de página
<b>VII.</b>	Relleno sanitario.	82
<b>VIII.</b>	Depósito de combustibles instalado.	85
<b>IX.</b>	Talleres.	86
<b>X.</b>	Pista de aterrizaje.	86
<b>XI.</b>	Estaciones meteorológicas.	86
<b>XII.</b>	Vías de acceso.	88
<b>XIII.</b>	Efectos sobre el sector agropecuario .	90
<b>XIV.</b>	Visita a terreno entre los días 10 al 12 de Febrero de 2005 .	91
	1. Agradecimientos	91
	2. Descripción de la visita.	92
<b>XV.</b>	Evaluación de Impactos Ambientales.	93
	1. Criterios y escalas de evaluación.	93
	2. Evaluación de potenciales impactos detectados.	96
<b>XVI.</b>	Prevención, Mitigación y compensación de impactos.	100
<b>XVII.</b>	Planes de Seguimientos	104
<b>XVIII.</b>	Conclusiones generales	107
<b>XIX.</b>	Bibliografía	114

## **Introducción**

El presente trabajo, es parte integral de una asistencia técnica contratada por la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus afluentes, para poder responder en forma adecuada a los nuevos desafíos que resultan para la organización y sus usuarios, la instalación de un proyecto de gran minería en un área donde nacen los ríos que confluyen al Río Huasco.

La tarea era revisar todos los aspectos ambientales del Estudio de Impacto Ambiental presentado, que tienen implicancia para la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus afluentes, en sentido de:

- ⇒ Preservación de caudales disponibles.
- ⇒ Preservación de la calidad de las aguas.
- ⇒ Preservación de una producción y sustentable.
- ⇒ Preservación de la calidad de la cuenca en general.

Para poder realizar este trabajo, no era solamente necesario revisar el Estudio de Impacto Ambiental presentado, sino también otras fuentes, más realizar un extenso trabajo en terreno.

El objetivo es contar con un documento, que será presentado a la CONAMA Región de Atacama, en el marco legal de la participación ciudadana, garantizada por la Ley Base de Medio Ambiente N° 19.300, para generar un máximo de seguridad para los intereses del conjunto de usuarios del sistema del regadío, que dirige la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus afluentes.

## I. OBSERVACIONES AL RESPECTO DE CAUDALES Y EFLUENTES.

### OBSERVACION GENERAL SOBRE EL RECURSO HIDRICO

El Estudio de Impacto Ambiental no presenta un balance hídrico de los cauces involucrados en el desarrollo del proyecto minero. Los caudales medidos, son todos superficiales, faltando todavía la presentación de caudales subterráneos.

El proyecto no ha desarrollado un balance hídrico para sus actividades en todas sus fases (incluido cierre y abandono).

Y finalmente falta presentar la vinculación de las extracciones y aportes del proyecto con los cauces naturales (potenciales afectaciones de caudales) y en una forma que incorpore la dinámica de cauces (probabilidades de excedencia).

#### 1. Observaciones al respecto de extracción de caudales

- A. El EIA no aclara cuantos derechos (acciones) de agua, que posee el Proyecto Pascua/Lama en los cauces que quiere intervenir con extracciones.
- B. El proyecto no señala los dispositivos de medición que posee para hacer uso de sus derechos de aguas (aforadores).
- C. No se aclara el caudal por extraer del Río El Toro para riego de caminos, sólo se señala que la cantidad no sería significativa. Se solicita la estimación del caudal por extraer y evaluación de potenciales impactos.
- D. A nuestro juicio es facultad de la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes (en adelante Junta de Vigilancia), limitar en forma alícuota las extracciones y establecer turnos en situaciones de falla parcial o total. No existiendo derechos a extracciones de caudales mínimos preestablecidos por el proyecto y menos en forma continua (Ver estatutos Junta de Vigilancia y Código de Aguas). Es responsabilidad del usuario asegurar caudales requeridos vía construcciones de tranques de almacenamiento, etc.
- E. En consecuencia con lo señalado anteriormente no se puede entender una disminución de extracciones como una medida de mitigación, sino se trata de una obligación de los usuarios.
- F. Que pasaría en el caso que los caudales disponibles, no alcancen para abastecer el proyecto. ¿Existen planes de emergencia?. En este sentido:

¿Que pasará si el caudal en el Punto NE – 3 es menor que el caudal ecológico?. Como se mantiene la extracción de 31 l/s?.

## 2. Observaciones al respecto de mantención de caudales ecológicos

Es un error reducir la mantención de caudales ecológicos a aspectos de conservación de la ictio – fauna.

El sentido de caudales ecológicos es la mantención sustentable de los ecosistemas en su conjunto, influyendo todos los aspectos de la flora y fauna acuática, pero también sistemas de infiltración y recarga de acuíferos, mantención de vegas y bofedales, etc.

## 3. Observación sobre cálculo de precipitaciones:

- a. Las estimaciones de precipitaciones se basan en los datos de la estación Pascua Camp (3.700 m.s.n.m.) y el mismo estudio expresa que por diferencia de altura pueden aumentar un 40 % en las partes más altas del proyecto a 5.400 m.s.n.m. aproximadamente.
- b. Al respecto de la evacuación de las aguas del botadero y rajo, no interesan tanto las precipitaciones anuales y/o mensuales, sino las cantidades que deben ser retiradas en un momento de alta concentración, sin que colapsen las vías de conducción (canales), las piscinas de acumulación y la Planta de Tratamiento.
- c. Por lo dicho anteriormente, se solicita cálculo de precipitaciones máximas en 24 horas, 2 y 3 días. Además nos parece insuficiente el cálculo con una base de retorno de 20 años, con el argumento de 20 años de operación del proyecto.

Para un buen margen de seguridad, solicitamos que se efectúen **todos** los cálculos en base de retornos de 100 años, que además es el periodo habitualmente usado para proyectos con un problema semejante de evacuaciones de aguas (embalses, tranques de relaves, etc.).

Se debe tomar en cuenta que grandes acumulaciones de nieve, se pueden derretir rápidamente, generando considerables aportes de la cuenca y del botadero mismo.

- d. Se solicita también todos los cálculos sobre la capacidad de evacuación de DAR, en base a lo señalado en los puntos anteriores.



- e. Como ejemplo de la necesidad de efectuar dichos cálculos, se tiene la experiencia de la Minera Los Pingos IV Región, que tenía un cálculo de precipitaciones anuales de 400 mm. Pero el año 1997 cayeron más de 400 mm en 24 horas.

#### 4. Observaciones al respecto del botadero Nevada Norte.

- a. Se señala un posible desplazamiento del botadero en la etapa de abandono. Dado que el botadero seguirá produciendo drenajes ácidos, se menciona lo siguiente:
  - ⇒ Un desplazamiento destruiría o dañaría los sistemas de evacuación de los drenajes. ¿Como se manejaría este asunto en etapa de abandono?.
  - ⇒ Sería entonces necesario mantener los monitoreos de caudales, calidad de aguas captadas, funcionamiento de la planta de tratamiento, monitoreo de aguas provenientes de la planta y todos los monitoreos de control del cauce, en la fase de abandono, probablemente por muchas décadas.
  - ⇒ Falta una mayor estimación de los desplazamientos. Cantidades, áreas afectadas y mapeo de ellas.

En términos generales se concluye que la empresa minera no puede garantizar el control y manejo de los drenajes ácidos, sobre todo en la época post-cierre. En consecuencia se solicita depositar los estériles en un lugar donde los drenajes ácidos no causen problemas de manejo, especialmente en el abandono.

- b. El proyecto planifica acopio de mineral de baja ley para ser procesado después de término de la extracción en el rajo, se pide aclarar el emplazamiento del acopio y el manejo de sus drenajes ácidos. Adicionalmente se pide presentar también la otra opción, que este mineral será depositado en el botadero Nevada Norte.
- c. La planta de tratamiento de DAR genera lodos. Se pregunta por el manejo y la deposición de estos residuos, sus cálculos de volúmenes y determinación de contaminantes.
- d. Cuales serían las medidas que tomará la empresa, en el caso que los pozos de monitoreo bajo el botadero indicarían contaminación con DAR?. (Plan de Emergencia).

- e. La empresa contempló la posibilidad de construir un muro de contención para aguas subterráneas, evitando la contaminación de los pozos. Se pide el desarrollo de este proyecto .
- f. El proyecto no entrega la información requerida según Artículo 88 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:
  - a) *Suelo, considerando la descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas. Además deberá indicarse si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial.*
  - b) *Subsuelo, considerando su estratigrafía y permeabilidad.*
  - d) *Geología y geomorfología, considerando riesgos de remoción en masa, volcánicos, geomorfológicos y sísmicos, en relación a estructuras geológicas, así como las condiciones de superficie.*
  - e) *Hidrogeología e hidrología, considerando la eventual perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales, ya sea por contaminación o por uso, incluyendo un plano de la hoya hidrográfica involucrada, que contenga la identificación de zonas habitadas."*

Se solicita esta información, independientemente de la petición de buscar un emplazamiento diferente al actual para el botadero, donde no existen problemas de manejo de drenajes ácidos.

## 5. **Emplazamiento del futuro Rajo y botadero de estériles y obras de desviación de caudales .**

El emplazamiento de botadero se ubica en la cabecera del Río Estrecho . En terreno se detectaron las siguientes complicaciones para este emplazamiento.

- A.** Los terrenos del emplazamiento está constituido por material extraordinariamente permeable de morrenas.
- B.** Encima del emplazamiento del botadero se encuentra el glaciar "El Amarillo/Estrecho", fracturado en tres partes, que aporta en forma constante hacia el cauce del Río Estrecho, (Ver Foto).

Captar y desviar estos aportes al cauce antes que entren en contacto con el futuro botadero , significa la construcción de canales en la ladera del cerro que es muy accidentado y de mucha pendiente, es decir, **requiere una obra de ingeniería mayor, el diseño presentado en**

**el E.I.A. no cumple con los requisitos mínimos de seguridad.** (Ver letras C – E). En relación a esta observación se solicita un emplazamiento del botadero que no presenta problemas de manejo de drenajes ácidos.

- C. La parte más al este del glaciar “El Amarillo /Estrecho”, conforma el nacimiento del Río Estrecho propiamente tal (Ver Foto). Esta área de nacimiento del Río quedaría completamente tapada del futuro botadero. **Se solicita a la empresa minera la detallada descripción de las obras de ingeniería para desviar este nacimiento del Río en tal forma que no entre en contacto con el botadero.** Tomando en cuenta cálculos de capacidad, en base a lo señalado en el Artículo 3. (Observaciones sobre cálculo de precipitaciones) y la solicitud de cambiar el emplazamiento del botadero, por las dificultades de manejo de los drenajes ácidos que presenta.
- D. En este sentido, cabe señalar que las obras de desviación de cauces naturales requieren del permiso sectorial al que se refiere el Artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

**Artículo 106.** - *En el permiso para las obras de regularización y defensa de cauces naturales, a que se refiere el segundo inciso del artículo 171 del D.F.L. N° 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.*

*En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas ambientales adecuadas, en consideración a:*

- a) *La presentación de un croquis de ubicación general.*
- b) *La presentación de un plano de planta del sector modificado que comprenda, a lo menos, cien metros (100 m) antes y cien metros (100 m) después del sector modificado.*
- c) *La presentación de un perfil longitudinal de todo el tramo antes indicado.*
- d) *La presentación de un perfil transversal de la sección típica y de la sección crítica del cauce a modificar.*
- e) *La presentación de un perfil transversal de la sección típica y de la sección crítica del cauce proyectado.*
- f) *La indicación de las obras de arte, si las hubiera, en el tramo a modificar.*
- g) *La descripción de las obras proyectadas;*

h) *La presentación de la memoria técnica que contenga los cálculos hidráulicos necesarios, incluyendo, a lo menos, el cálculo de la capacidad máxima que posee el cauce sin la modificación y el cálculo de la capacidad máxima del cauce modificado.*

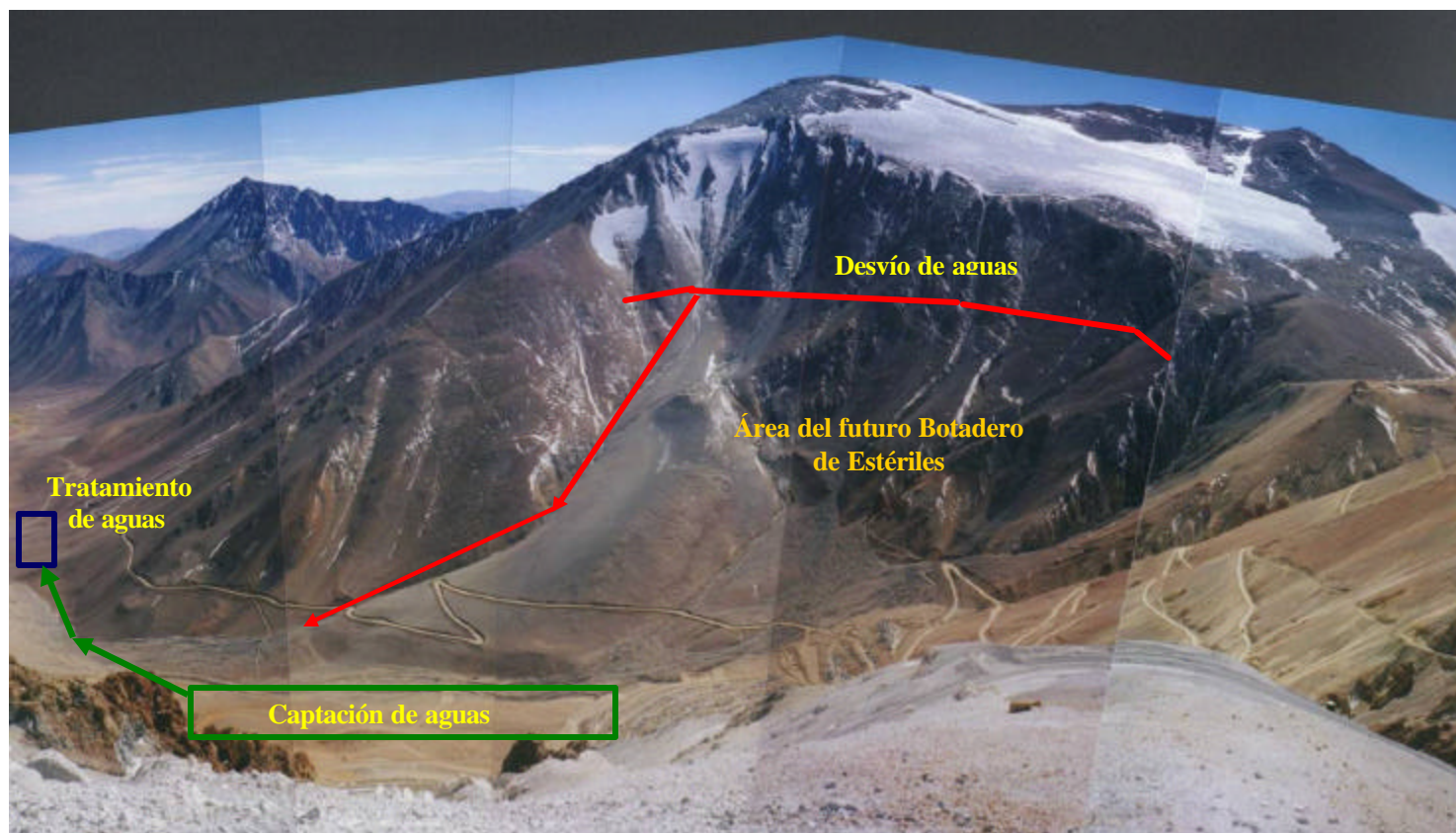
- E. Aparte del cálculo de la capacidad de las obras de desvío, se señala la necesidad de un diseño que resiste a grandes impactos erosivos (revestimiento de canales, disipadores de energía, etc.). Del E.I.A. presentado, se deduce que los canales actualmente planificados, no son revestidos, ni cuentan con obras de disipación. En terreno se observó una situación muy complicada al respecto de pendientes, aportes, erosiones, etc.
- F. La construcción de las piscinas de acumulación de drenajes ácidos, requiere el permiso sectorial del Artículo 101 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental:

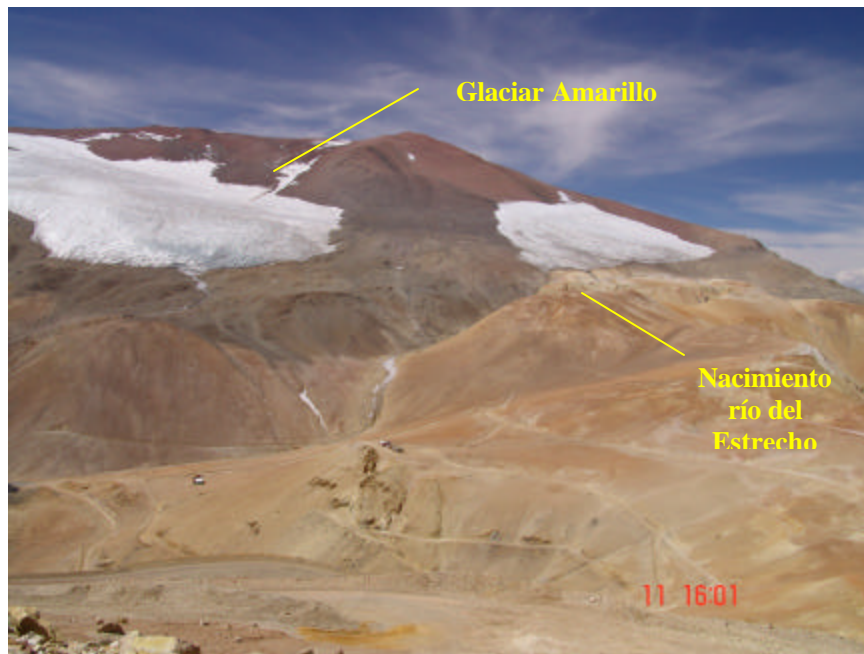
***Artículo 101.***- *En el permiso para la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294 del D.F.L. N° 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.*

*En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas, condiciones y antecedentes que permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas.*

- G. Los EIA del proyecto no entregan información sobre el manejo de la acumulación de agua líquida que, producto de las precipitaciones, se pueda ir acumulando en el fondo del rajo. Debido al poder productor de DAR de éstas, que se sumará al DAR originado en el botadero de estériles, se solicita aclarar exhaustivamente este punto, de manera que este impacto potencial no se produzca. (Planificación de canales de desvío).

## EMPLAZAMIENTO DEL FUTURO BOTADERO DE ESTÉRILES Y OBRAS DE DESVIACIÓN DE CAUDALES





Nacimiento río del Estrecho



Área de emplazamiento del futuro Botadero de Estériles

## 6. Observaciones sobre efluentes

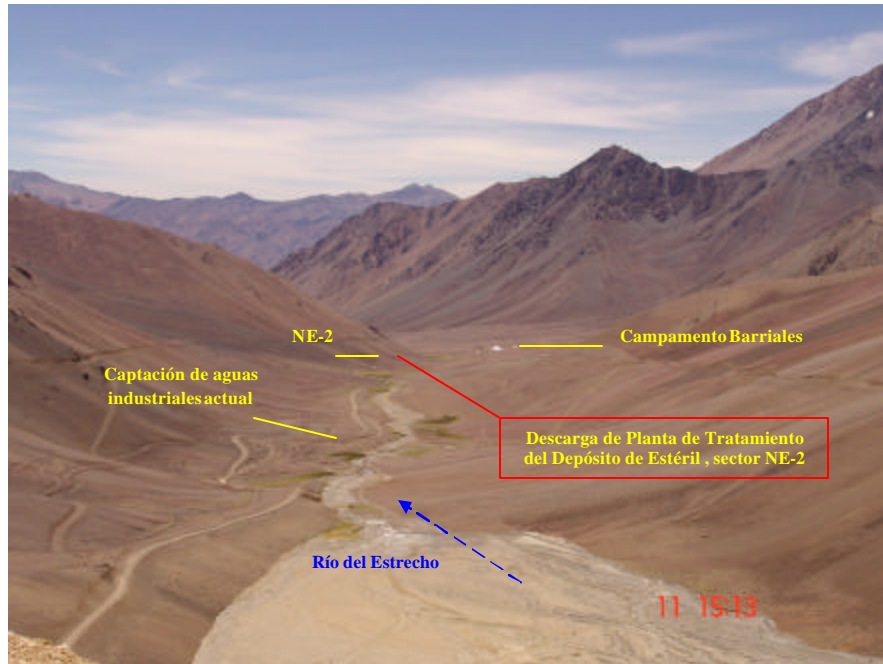
- a. Al respecto de los caudales diluyentes se debe mencionar que según el E.I.A., existen dos escenarios para las metas de mitigación de impacto del proyecto. Uno está constituido por caudales en épocas de estiraje por falta de recursos para diluir los impactos y otro en épocas de crecidas de caudales, por supuesto aumento de concentración de parámetros como Bario, Berilio, Cobalto, Plata, Vanadio, Litio, etc. (arrastre).

En el primer escenario el proyecto tiene la dificultad de la dilución (Parámetros Cd, Hg, Ni, Pb, Se).

El E.I.A. calcula la dilución de efluentes en base a caudales medios.

Se solicita un estudio en base a estas situaciones adversas y no en base de un supuesto caudal normal o promedio que no es representativo para la realidad de este cauce.

- b. En el sentido anteriormente señalado, se menciona que se incrementará las concentraciones de contaminantes vertidos en épocas favorables. A nuestro juicio, no se puede avalar esto por el D.S. 90/2000 porque el caudal del receptor no es constante.
- c. Bajo de los escenarios anteriormente señalados, se solicita que el proponente del proyecto, aclare el cumplimiento de lo siguiente:
- ⇒ Lo establecido por el D.S. 90/2000
  - ⇒ La mantención de los 80 % bajo límites de la NCh 1333 en el Punto NE-4 (RCA 39/2001).
  - ⇒ Cumplimiento con NCh 409 en el Punto NE-8.
- d. No nos consta el aumento de concentraciones por un factor de 12 en cumplimiento del D.S. 90/2000 con un factor de dilución del cauce receptor igual a 11.

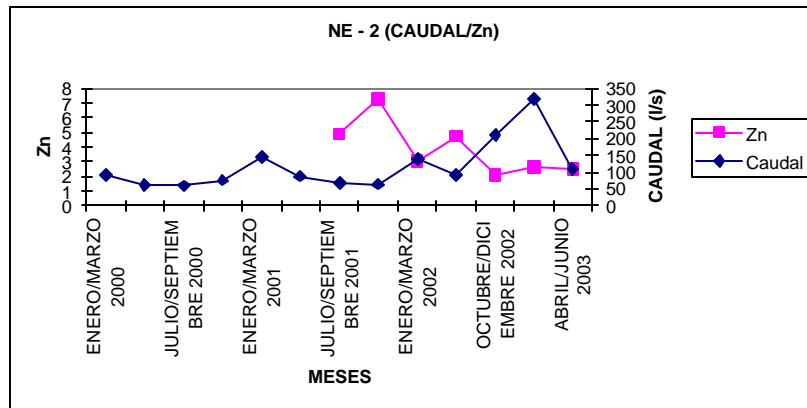
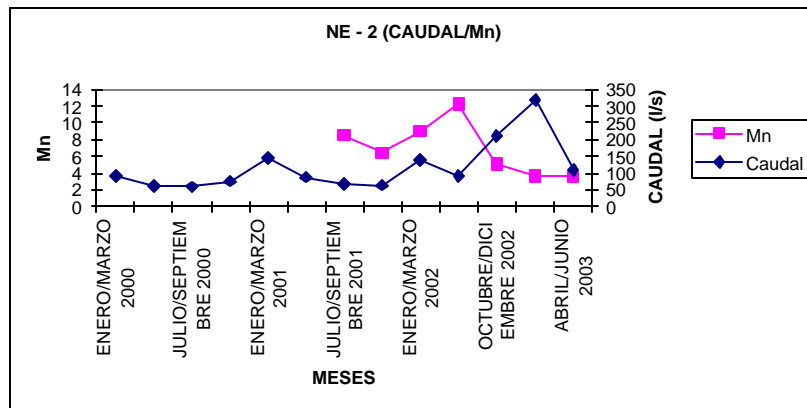
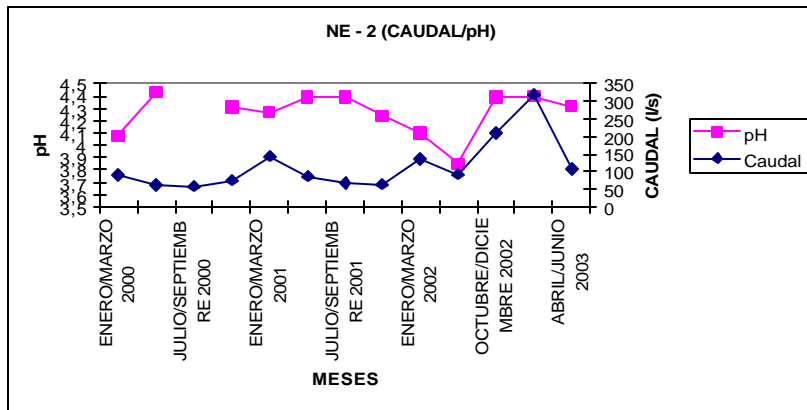


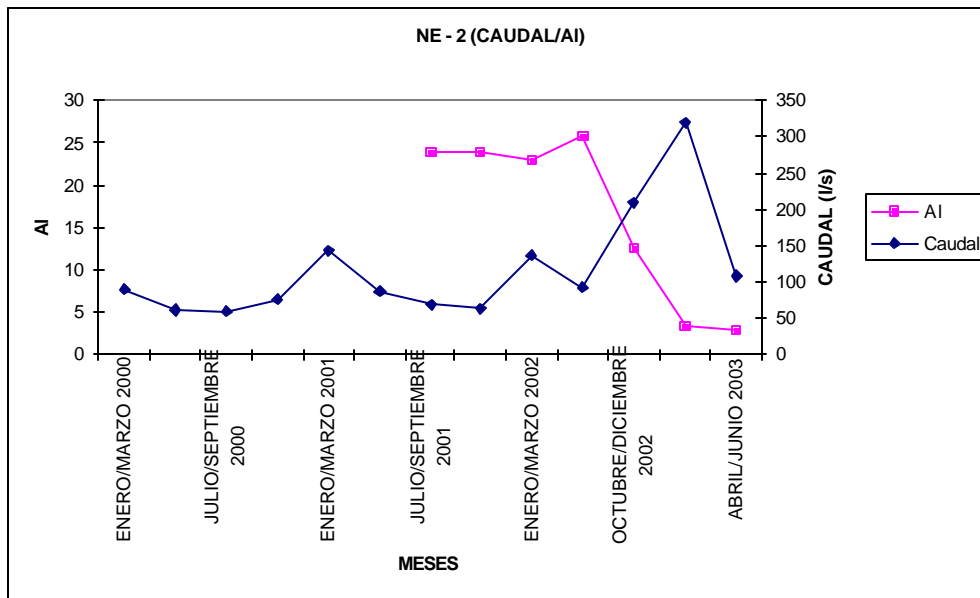
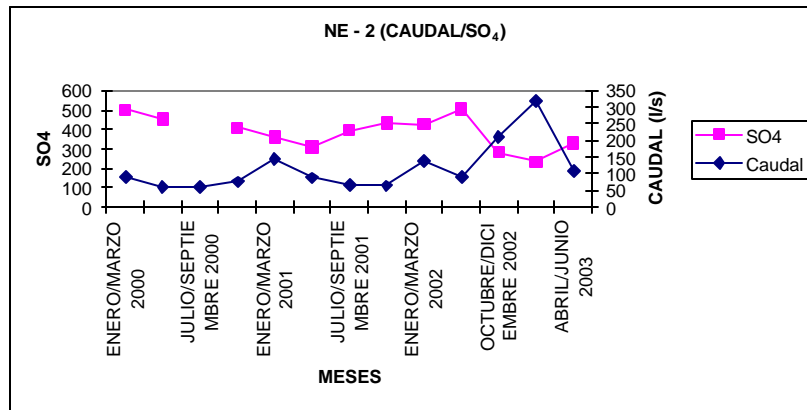
Área de Ubicación de futuro tratamiento y descarga de drenajes ácidos en río del Estrecho.

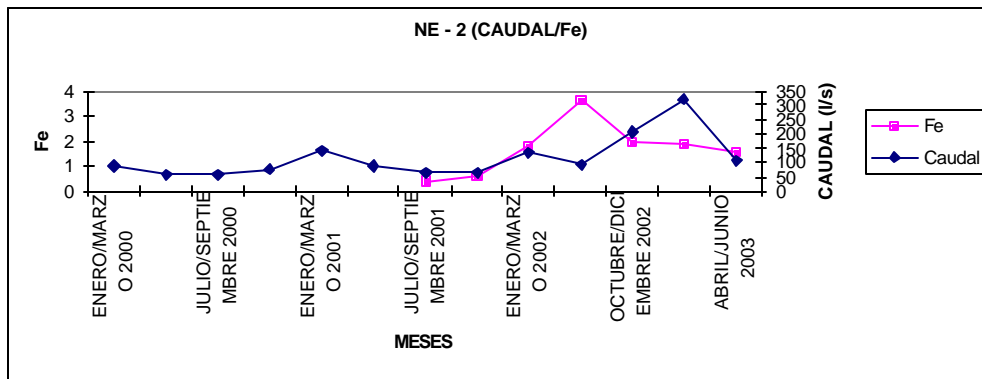
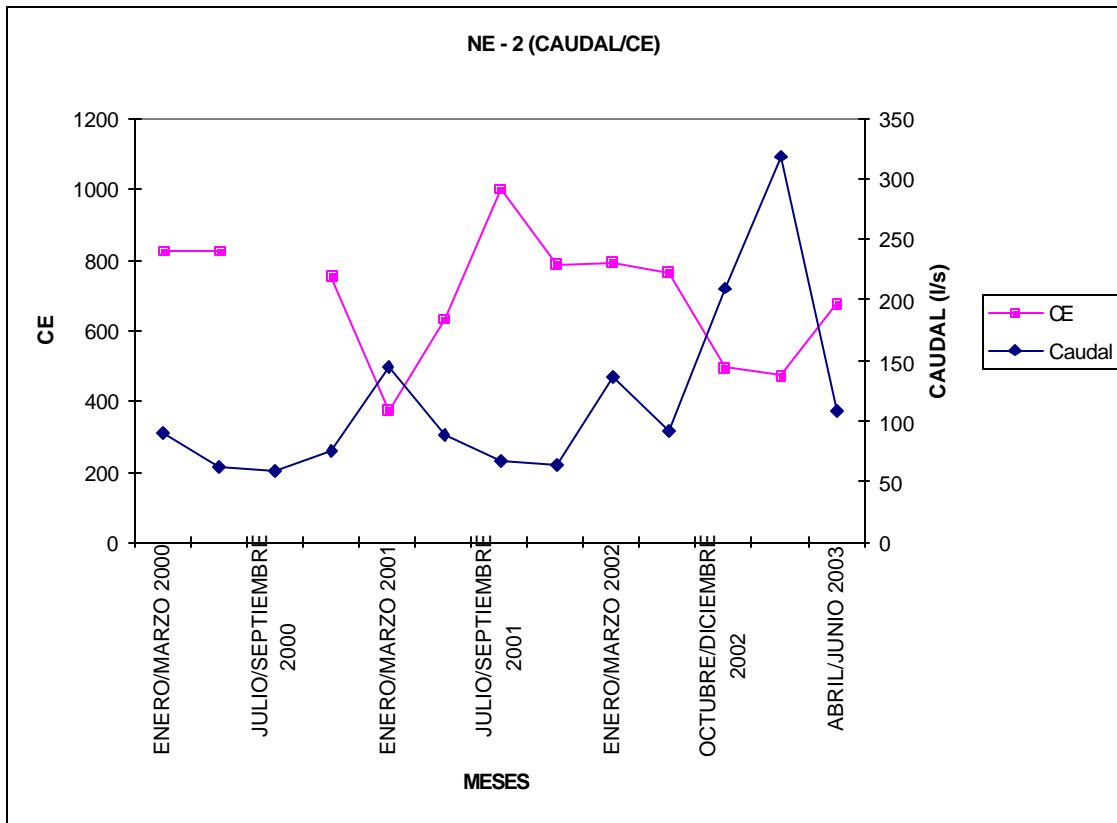
- e. El proyecto hace mención de aumentar la concentración de parámetros naturales en épocas de mucho caudal, porque supuestamente las concentraciones aumentan por arrastre, lo que facultaría llegar a concentraciones vertidas que corresponden a las “naturales”.

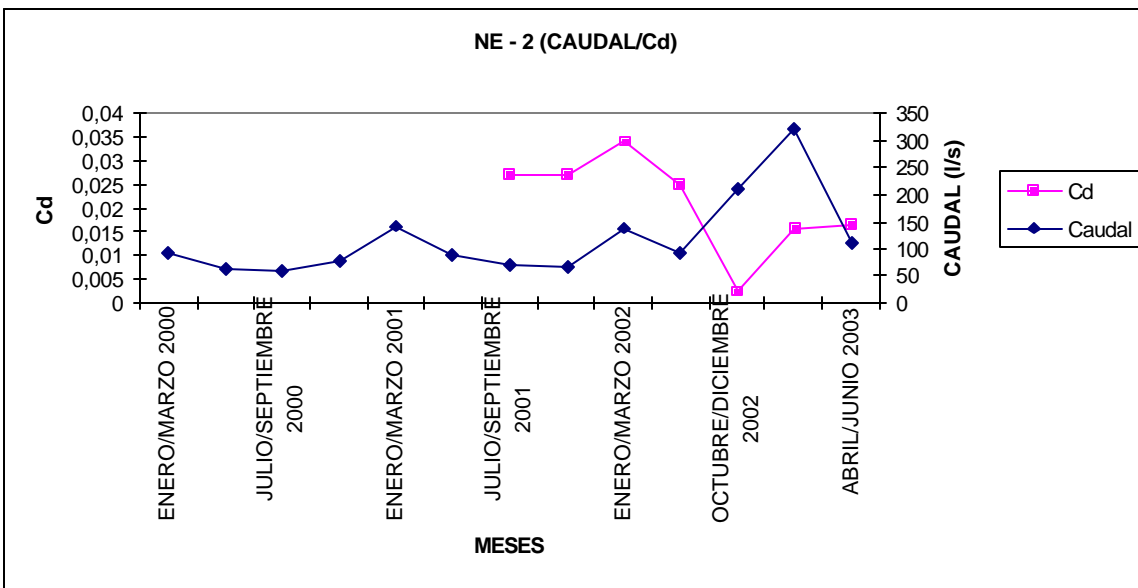
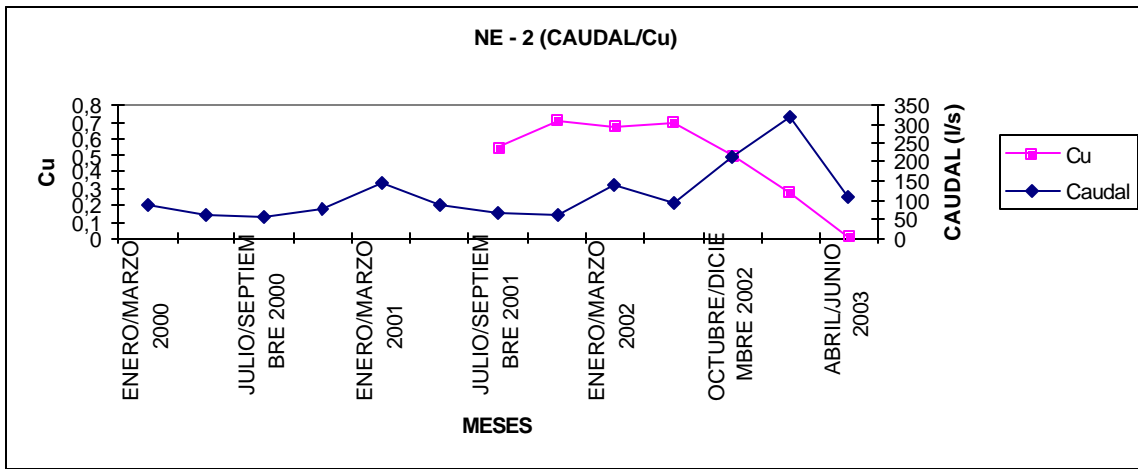
No nos consta, tomado los mismos datos presentados en el E.I.A. que en épocas de crecidas aumentan las concentraciones por arrastres, con la única excepción de hierro en el Punto NE – 4. (Ver gráficos adjuntos).

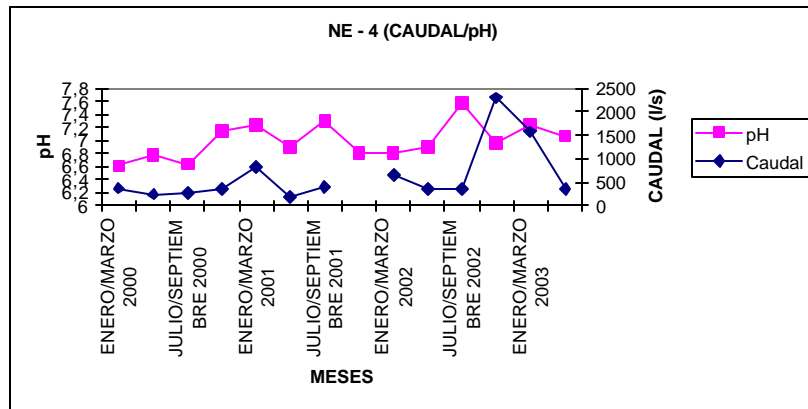
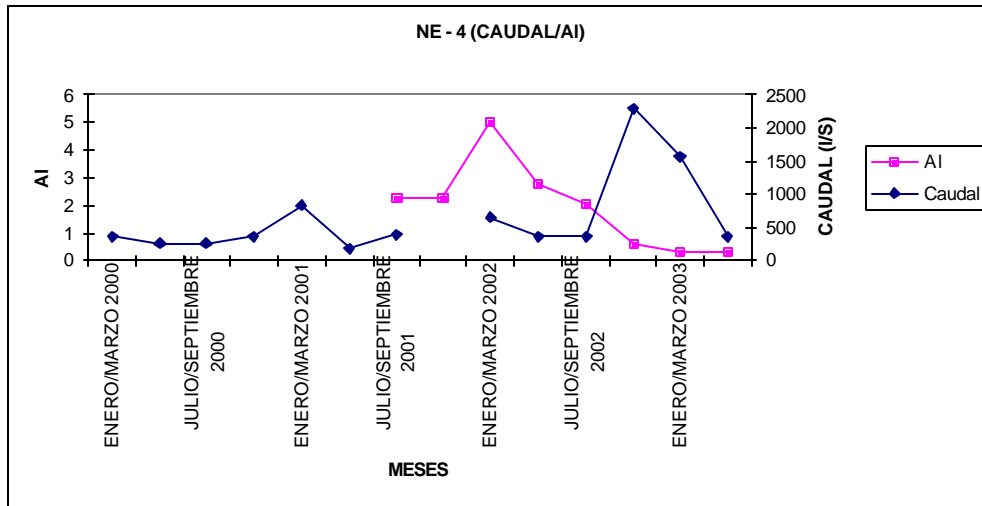
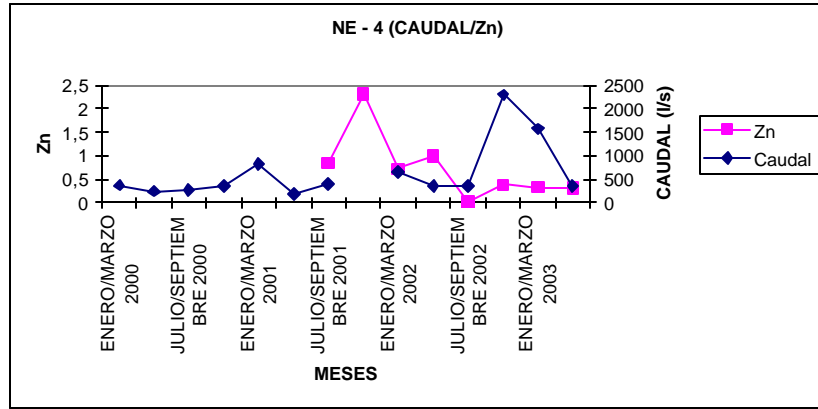


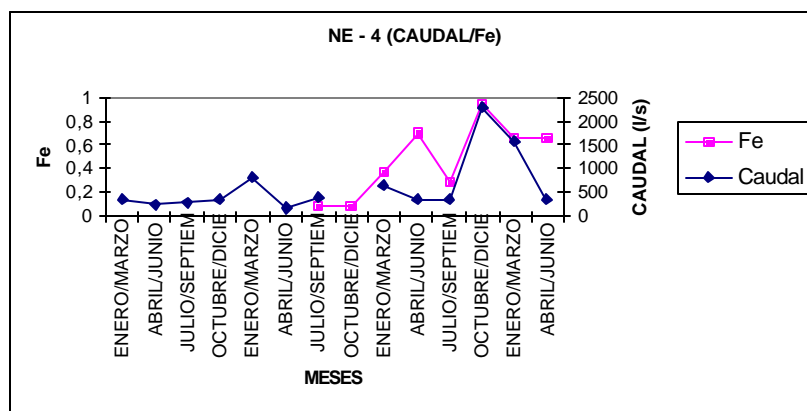
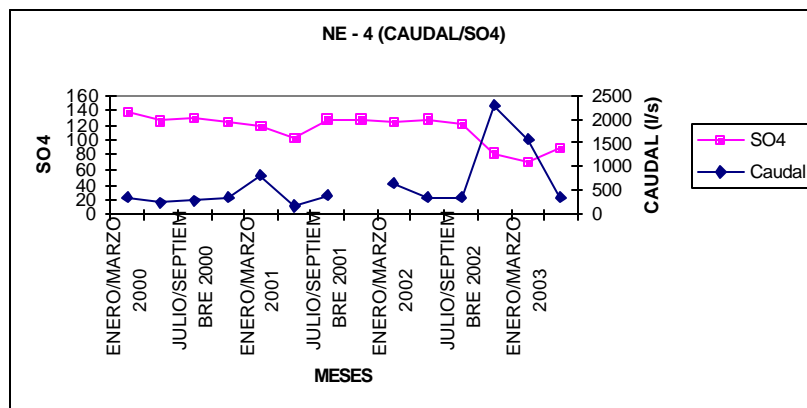
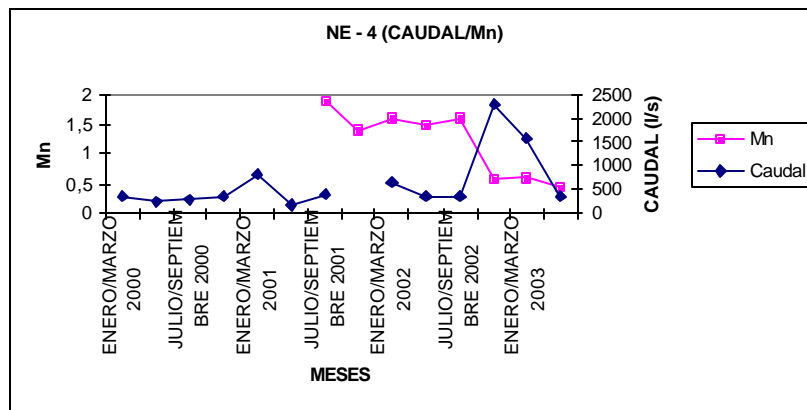


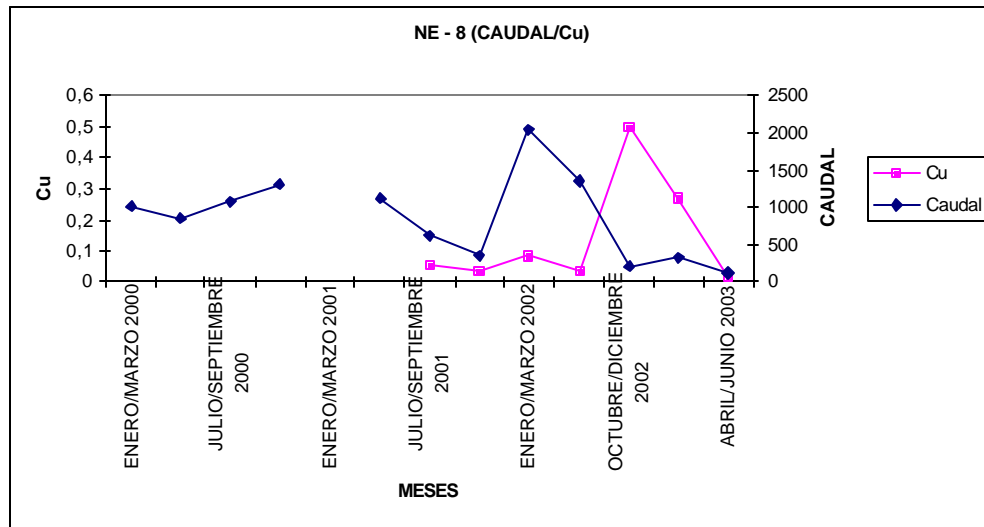
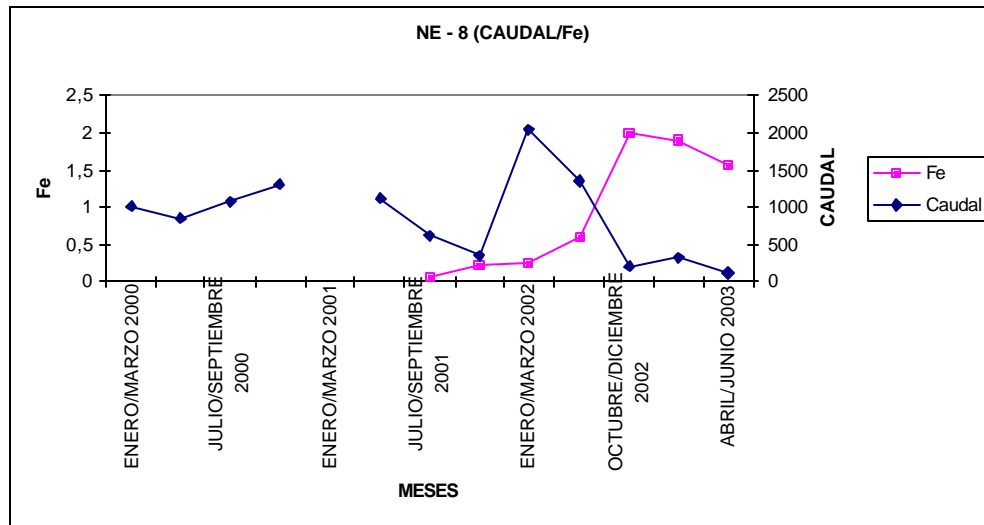


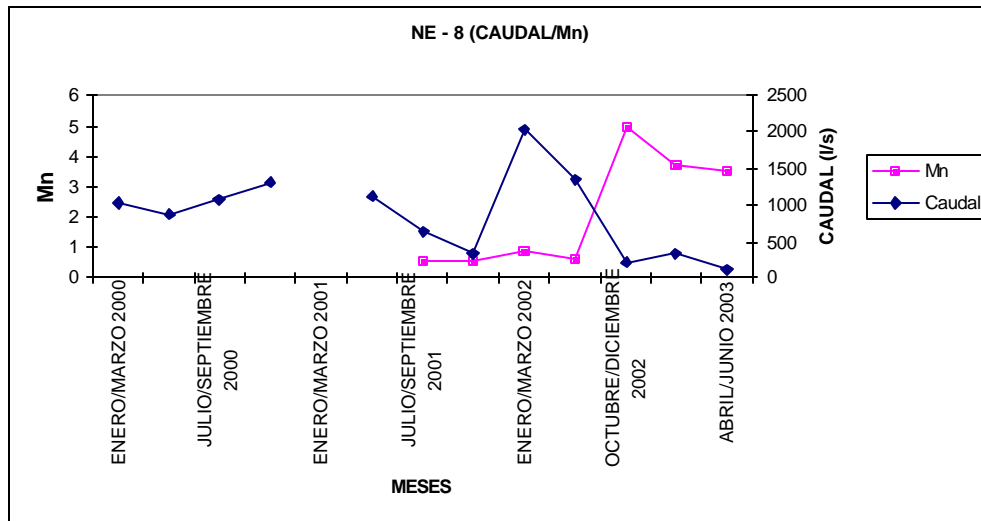
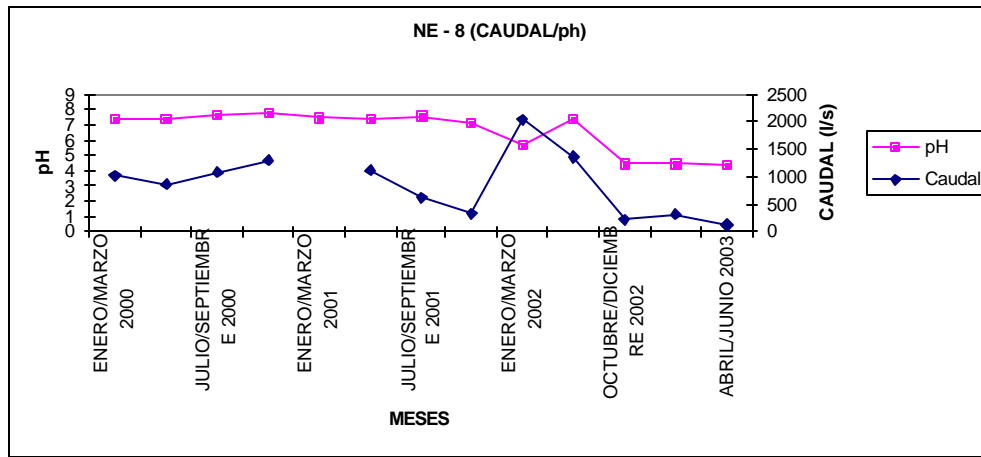




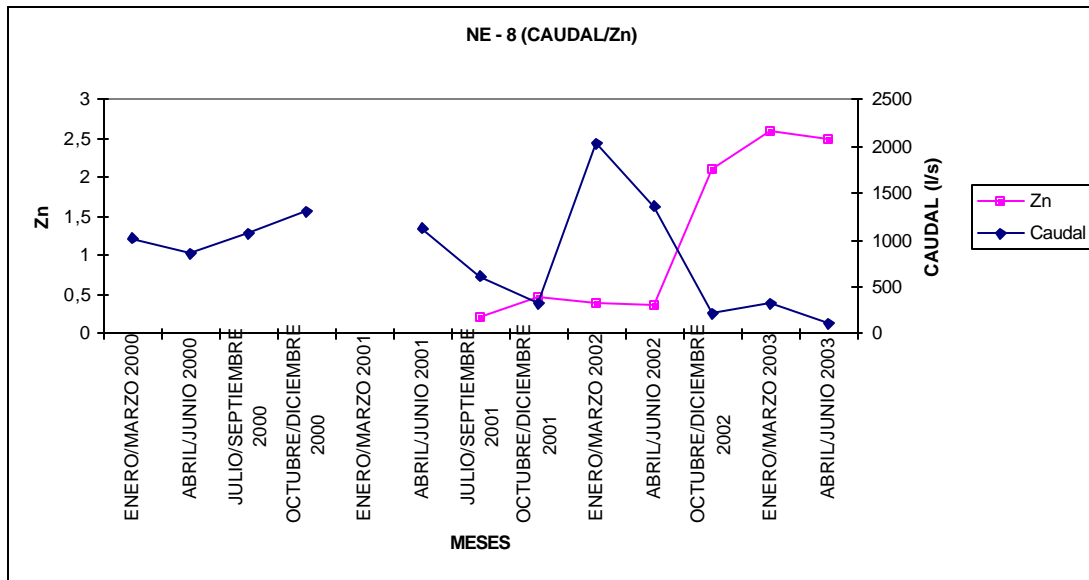












f. La Tabla 6.6. del E.I.A., nos parece artificial por los siguientes motivos:

⇒ No entendemos los valores de Línea Base (actualizada?) para NE – 2.

La Línea Base de concentraciones medidas en un punto x, no es nunca un valor fijo. Nos preguntamos porque los valores presentados son promedios, cosa que no es admisible. (Ver Tabla 6.6.)

Los valores de medición con los cuales contamos de los dos E.I.A.s. presentados, arrojan por ejemplo las siguientes concentraciones mínimas y máximas medidas:

**Tabla 6.6**  
**Calidad del Efluente del Sistema de Tratamiento de Drenajes del Depósito Nevada Norte**

Parámetro	Unidad	Condición	Calidad Efluente (Actualizado)	Calidad Efluente (EIA 2000)	Limite D.S. N°90		Línea Base NE-2 (Actualizada)
					Tabla N°1	Tabla N°2	
Aluminio	mg/L	C	20	22	5	10	20
Arsénico	mg/L	A	1,0	1,0	0,5	1,0	0,005
Bario	mg/L	D	170	141	--	--	0,04
Berilio	mg/L	D	4,4	3,7	--	--	0,0013
Boro	mg/L	A	3,0	3,0	0,75	3,0	0,18
Cadmio	mg/L	B	0,12	0,14	0,01	0,3	0,017
Cianuro	mg/L	A	1,0	1,0	0,2	1,0	0,018
Cloruro	mg/L	A	2.000	2.000	400	2.000	4,82
Cobalto	mg/L	D	2,0	1,6	--	--	0,04
Cobre	mg/L	A	3,0	1,5	1,0	3,0	0,50
Cromo	mg/L	D	3,5	3,3	--	--	0,0083
Cromo VI	mg/L	A	0,2	0,2	0,05	0,2	0,0037
Fluoruro	mg/L	A	5,0	5,0	1,5	5,0	0,38
Hierro Dis.	mg/L	A	10	10	5	10	2,4
Litio	mg/L	D	110	92	--	--	0,039
Manganeso	mg/L	C	6,5	6,1	0,3	3,0	6,5
Mercurio	mg/L	A	0,01	0,01	0,001	0,01	0,0002
Molibdeno	mg/L	D	0,12	0,05	1,0	2,5	0,0013
Níquel	mg/L	B	2,4	3,0	0,2	3,0	0,039
Plata	mg/L	D	8,3	7	--	--	0,0008
Plomo	mg/L	A	0,5	0,5	0,05	0,5	0,02
PH	-	A	6,0 – 8,5	6,0 – 8,5	6,0 a 8,5	6,0 a 8,5	4,2
Selenio	mg/L	A	0,10	0,10	0,01	0,1	0,008
Sólidos Susp.	mg/L	A	300	300	80	300	32
Sulfatos	mg/L	A	2.000	2.000	1.000	2.000	388
Vanadio	mg/L	D	4,4	3,7	--	--	0,009
Zinc	mg/L	A	20	20	3	20	3,61

A: Límite máximo de la Tabla N°2 del D.S. N°90

B: 12 veces el límite máximo de la Tabla N°1 del D.S. N°90

C: Contenido natural del cuerpo receptor en NE-2

D: Nivel que permite alcanzar el 80% de la norma de riego NCh 1.333/78 en NE-4

Al de 2,9 a 123 mg/l, con promedio 20,00 mg/l  
Ba de -0,001 a 5,8 mg/l, con promedio 0,04 mg/l  
Cd de -0,01 a 0,034 mg/l, con promedio 0,017 mg/l  
Cu de 0,016 a 0,78 mg/l, con promedio 0,50 mg/l  
Fe de 0,93 a 12 mg/l, con promedio 2,4 mg/l  
Mn de 0,91 a 12,2 mg/l, con promedio 6,5 mg/l  
SO<sub>4</sub> de 142 a 504 mg/l, con promedio 388 mg/l

Esto nos indica un cauce de muy grandes variaciones en sus concentraciones, es decir, con una Línea Base muy dinámica.

Se solicita que la empresa analice esta situación a fondo, que grafique las concentraciones contra los caudales medidos y analizando así las condiciones de Línea Base.

⇒ A partir de lo mismo señalado en el punto anterior , no se entiende el cálculo del valor:

D: (Nivel que permite alcanzar el 80 % de la Norma Chilena 1333 en el Punto NE)

⇒ En consecuencia: los cálculos de calidades de efluentes no son suficientes para garantizar el cumplimiento de las Normas vigentes y la calidad de las aguas de los cauces.

- g.** El E.I.A. de la modificación requiere ampliar la Planta de Tratamiento de aguas servidas existente en el área del campamento. La descarga también se realizaría en el mismo lugar existente?. Se pide en este contexto, analizar la posibilidad de infiltrar las aguas servidas tratadas, en protección de la calidad de la aguas del cauce.

Se consulta la capacidad de almacenamiento de aguas servidas crudas en el caso de falla o reparación de la planta de tratamiento.

## 7. Propuesta de puntos y frecuencia de monitoreos de caudales.

Se solicita aumento de monitoreos de caudales/niveles piezométricos en los siguientes puntos de muestreo.

PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA SOLICITADA	ARGUMENTACION
Puntos RE que no serán tapados por el Botadero, NE – 5, NE – 2, NE – 1, NE – 3, NEV – 3, NE – 4, NE – 8, TO – 3, TO – 6, VIT – 2, VIT – 3.	Aumentar medición de caudal de <b>mensual a diario e incorporar fase de cierre y abandono.</b>	Se estima insuficiente mediciones mensuales, sobre todo en puntos afectados por descargas y drenajes. No se puede permitir que un punto no cumpla con capacidad de dilución por falta de caudal por 1 mes y tampoco se puede afectar caudales por un mes (caudal ecológico y captaciones aguas abajo). Dado que el drenaje ácido seguirá en fases de cierre y abandono, deben ser prolongados los monitoreos y además se debe mantener la planta de tratamiento de DAR.
Agua que drena del depósito de estériles de Nevada Norte (Sistema de recolección de drenajes).	Aumentar de frecuencia semanal a <b>diaria.</b>	De esta medición depende la distribución a las piscinas de recolección y el tratamiento para adaptar el sistema a eventos sobresalientes y evitar colapsos.
Pozos de monitoreo al pie del depósito de estéril Nevada Norte.	Aumentar frecuencia de medición de niveles piezométricos de semanal a <b>diario.</b>	La argumentación es básicamente la misma ya señalada en el punto anterior.

Se señala que algunos de los puntos citados, se encuentran actualmente instrumentalizado para la medición de niveles/caudales.

## II. **EVALUACIÓN DE MONITOREOS DE CALIDAD AGUAS PRESENTADOS EN LOS DOS E.I.A.s. POR EL PROYECTO PASCUA/LAMA**

El objetivo de esta evaluación, es verificar si los monitoreos de aguas efectuados por la empresa minera permiten efectivamente cumplir con:

- a. Desarrollar una Línea Base de la calidad de aguas superficiales y subterráneas en el área de influencia del proyecto.
- b. Servir como base para evaluar los impactos que causa el proyecto sobre la calidad natural de las aguas en los cauces afectados.
- c. Servir como base para estimar el cumplimiento de la legislación vigente.
- d. Desarrollar una estimación sobre el cumplimiento de compromisos ambientales adquiridos al respecto de la calidad de las aguas.

Se evalúa los siguientes aspectos:

1. Periodicidad, duración y frecuencia de monitoreos.
2. Selección adecuada de puntos de muestreo.
3. Parámetros monitoreados.

### 1. **Evaluación de periodicidad, duración y frecuencia:**

a. Los criterios de la evaluación son:

- ⇒ Periodo de monitoreos.
- ⇒ Frecuencia de monitoreos.
- ⇒ Continuidad en los monitoreos en el tiempo.
- ⇒ Clara identificación de fecha de monitoreo.  
(Ver tablas de páginas siguientes).

b. Análisis

30 puntos aguas superficiales  
10 puntos aguas subterráneas

De los 30 puntos superficiales, solamente 6 presentan datos recientes, con una aceptable frecuencia de los monitoreos.

Para los 10 puntos subterráneos, solamente 4 presentan datos recientes, todos ellos con una aceptable frecuencia de los monitoreos. (Ver Tabla adjunta).

EVALUACION DE MONITOREOS DE AGUAS EFECTUADOS POR LA EMPRESA MINERA

A) Periodicidad, frecuencia y duración de monitoreos efectuados. (Aguas Subterráneas)

B) Periodicidad, frecuencia y duración de monitoreos efectuados. (Aguas Superficiales)

Ninguno de los monitoreos recientes, de Enero 2000 en adelante precisa la fecha de muestreo, solamente salen indicaciones que embarcan un lapso de tiempo de 3 meses. Por ejemplo, "Enero – Marzo 2000".

Con esta indicación se dificulta enormemente identificar épocas de mayores y menores concentraciones en el transcurso del año, tampoco permite comparaciones con datos fluviométricos, meteorológicos, etc. Por tal razón, ningún punto de muestro ha sido identificado con una buena evaluabilidad al respecto de su frecuencia, dado que esta no es 100 % detectable. Además, ninguno de los puntos de muestreo posee continuidad en las frecuencias de muestreos más antiguos, es decir, entre Enero 1994 y Diciembre 1999. La gran mayoría de los puntos presenta largos periodos de ausencia de muestreos y muchos los tienen tan aislados que no permiten sacar conclusiones válidas.

**c. Recomendaciones:**

- ⇒ Los monitoreos deben ser efectuados con una frecuencia preestablecida y llevados a cabo en forma continua.
- ⇒ Se requiere la identificación de la fecha exacta de la toma de muestras, para evaluar la calidad de las aguas.
- ⇒ Todos los monitoreos deben ser acompañados de mención de caudales/niveles freáticos.

**2. Evaluación de selección de puntos de muestreo:**

Para evaluar la selección de puntos de muestreo, se topa con la dificultad de que no hay puntos georreferenciados para:

- Puntos de muestreo de calidad de aguas superficiales y subterráneas.
- Puntos de muestreo de caudales.
- Puntos de captación de aguas.

Además se encontró puntos dibujados con distintas ubicaciones, ejemplo:

Punto CA – 4 en el E.I.A. de modificación del proyecto, se encuentra cerca de la localidad "El Corral" (Tabla 5.8), el mismo punto se encuentra en el E.I.A. original (Tabla 5.14), entre las localidades de Las Breas y Las Tinajas.

A continuación se presenta la revisión de los puntos de muestreo:




**AGUAS SUPERFICIALES**

PUNTO	UBICACIÓN	MEDICIONES PUBLICADA	JUSTIFICACION DEL PUNTO
NE - 1 NE - 1 a/H 1	Quebrada Barriales arriba de la confluencia con el Río Estrecho (3753).	Fluviométricos desde Enero/Marzo 2000. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos hasta Julio 1999, después algunos incompletos.	Captación agua para consumo humano del proyecto.
NE - 2	Río Estrecho arriba Quebrada Barriales.	Fluviométricos Caudales desde Enero-Marzo 2000. Normas 1333 y 409, más algunos monitoreos muy parciales (14 parámetros).	Punto más cercano al proyecto, pero aguas arriba de las descargas.
NE - 3	Río Estrecho, agua arriba Quebrada Agua de la Falda.	Sin caudales. Norma 1333 y 409 algunos parciales. Sólo hasta Julio 1999.	Captación de agua industrial del proyecto.
NE - 4 (2911)	Río Estrecho sobre Quebrada Agua de la Falda.	Fluviométricos. Caudales desde Enero-Marzo 2000. Normas 1333 y 409, más algunos parámetros muy parciales. Desde Enero/Marzo 2000 parámetros sólo parciales de NCh.	Cumplimiento de la NCh 1333 (riego) a partir del punto.
NE - 5 (3980)	Río Estrecho superior.	Sin caudales en monitoreo. Normas 1333 y 409, otros parámetros completos. Monitoreos sólo hasta Mayo 1997.	Punto superficial en el área del proyecto, primer punto en Río Estrecho.
NE - 6	Río del estrecho zona alta aguas arriba puente.	Sin caudales en los monitoreos. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos hasta Octubre 1999.	No se ubicó el punto.
NE - 7	Río Blanco aguas arriba del Estrecho.	Sin caudales en los monitoreos. Normas 1333 y 409, otros parámetros completos sólo hasta Junio 1994.	Punto aporta datos para evaluar influencia de aporte de Río Blanco al Río del Estrecho.
NE - 8 (2167)	Río Chollay bajo la confluencia de los Ríos Blanco y Estrecho.	Fluviométricos. Caudales desde Enero-Marzo 2000. Normas 1333 y 409 desde Enero/Marzo 2000 incompletos.	Cumplimiento con NCh 409 de agua potable a partir de este punto aguas hacia abajo antes del pueblo Chollay con la primera captación de agua potable.
NE - 9 (1579)	Río Chollay sobre la confluencia del Río Tránsito aguas abajo quebrada Pachuy.	Fluviométricos. Sólo caudales en Octubre-Diciembre 2001. Normas 1333 y 409. (Completos sólo hasta Octubre 1999, después parciales).	Aguas abajo del pueblo Conay cerca de confluencia Ríos Chollay/Conay.

PUNTO	UBICACION	MEDICIONES PUBLICADAS	JUSTIFICACION DEL PUNTO
A – 5	Río Blanco.	No se cuenta con datos.	Puede aportar datos sobre influencia de aportes del Río Blanco al Río Estrecho. (Idéntico al NE – 7?).
A – 6	Río Chollay aguas abajo río Blanco.	No se cuenta con datos.	No aportaría mejores datos que NE – 4 aguas abajo.
A – 8	Río Tránsito aguas abajo Río Chollay.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros; monitoreos completos sólo hasta Noviembre 1995.	Interesante punto para medir persistencia de impactos en Río Tránsito.
A – 10	Río del Tránsito aguas arriba Río Chollay.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos más o menos completos; monitoreos sólo hasta Junio 1994.	Puede aportar datos sobre aportes del afluente.
A – 11	Río El Toro, aguas arriba Río Tres Quebradas.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros. Monitoreos más o menos completos. Solamente hasta Abril 1995 hay monitoreos.	Punto aportaría lo mismo que el TO – 6, sin importancia.
CN – 2	Río El Toro, aguas arriba Río del Estrecho.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos completos sólo Junio 1999 y Octubre 1999.	Descripción de la ubicación sin sentido. Río Toro y Río Estrecho sin confluencia.
CN – 7	Río Chollay aguas arriba Quebrada Pachuy.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros. Monitoreo completo sólo Septiembre 1999.	Equivalente al NE 9?, por lo tanto sin importancia.
CN – 8	Quebrada Pachuy aguas arriba Río Chollay.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros. Monitoreos completos sólo hasta Septiembre 1999.	Puede aportar datos sobre calidad de afluentes.
CA – 1	Río Potrerillos aguas abajo Quebrada Tronco Quemado.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, y otros. Monitoreos bastante completos, sólo Octubre 1998 y 1999.	No se ubicó el punto.
CA – 2	Río Carmen aguas abajo Río Potrerillos.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, y otros. Monitoreos bastante completos pero sólo Octubre 1998 y 1999.	Idéntico con VIT – 3?.
CA – 3	Río del Carmen aguas abajo Estero Plata Alta.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, otros monitoreos bastante completos, pero sólo Abril, Julio y Octubre 1999.	Antes del pueblo de Corral. Se solicita reactivar el monitoreo con parámetros completos, frecuencia mensual.
CA – 8	Río del Carmen bajo Quebrada López.	¿?	Mide antes del pueblo de Conay Corral.

PUNTO	UBICACIÓN	MEDICIONES PUBLICADAS	JUSTIFICACION DEL PUNTO
VIT – 1	Río Potrerillos aguas arriba Río del Carmen.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros. Monitoreos completos hasta Octubre 1999.	Sin mayor importancia por encontrarse entre TO – 6 y VIT – 3.
VIT – 2	Río del Carmen aguas abajo Río Potrerillos.	Fluviometría . Caudales desde Enero - Marzo 2000. Normas 1333 y 409. Otros monitoreos (completos hasta Julio 1999, después parciales)	Importante para evaluar desarrollo de calidad de aguas cauce hacia abajo.
VIT – 3	Río Potrerillos aguas abajo Río Tres Quebradas.	Fluviometría. Caudales desde Enero/Marzo 2000. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos. Completos sólo hasta Octubre 1999. Incompletos hasta Abril/Junio 2003.	Importante para evaluar desarrollo de calidad de aguas cauce hacia abajo.
VIT – 4	Río Tres Quebradas aguas arriba Río Potrerillos.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos completos hasta Octubre 1999. Incompletos hasta Abril/Junio 2003.	-
VIT – 5	Río Potrerillos aguas arriba Río Tres Quebradas.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros. Monitoreos completos, sólo Julio y Octubre 1999.	Mide calidad de afluentes.
VIT – 6	Río del Carmen aguas arriba Río Potrerillos.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos completos, sólo Julio y Octubre 1999.	Mide calidad de afluentes.
VIT – 7	Río del Carmen aguas arriba canales Vitalic.	Sin caudales. Normas 1333 y 409, más otros monitoreos completos, sólo Julio y Octubre 1999.	No se ubicó.
VIT – 8	Río del Carmen aguas abajo canales Vitalic.	Sin datos.	No se ubicó.
H – 5	Río Blanco aguas arriba Río Chollay.	Sin datos.	Mide calidad de afluente.
H – 6	Río El Toro aguas arriba Río Tres Quebradas.	Sin datos.	Casi idéntico con TO – 3 y PM 3.

PUNTO	UBICACION	MEDICIONES PUBLICADAS	JUSTIFICACION DEL PUNTO
TO - 1 a	Río El Toro en nacimiento.	Sin datos publicados con informes a CONAMA.	Punto dentro del área del proyecto, importante indicador para contaminaciones.
TO - 2	¿Río Toro.	Sin datos.	¿?
TO - 3	Río El Toro en la Vega.	Marzo 1996 - Octubre 199 Normas Chilenas 133 y 409 sin caudales. Julio 1999 - Abril/junio 2003 monitoreos parciales con caudales.	Primer punto bajo del área del proyecto, importante para calificar.
TO - 3 b	¿?	-	¿?
TO - 4	Río Tres Quebradas.	Monitoreos de Junio 1998 - Abril 1999, Normas Chilenas 1333 y 409 sin caudales.	No tiene mayor importancia por cercanía de puntos TO - 6 y VIT - 3.
TO - 5	¿?	-	¿?
TO - 5b	Río Tres Quebradas, aguas arriba Río El Toro.	Abril 1998 - Octubre 1999, Normas Chilenas 1333 y 409 sin caudales.	No tiene mayor importancia por cercanía a TO - 6.
TO - 6 (a)	Río Tres Quebradas aguas arriba Quebrada El Indio.	Marzo 1998 - Julio 1999 monitoreo Normas Chilenas 1333 y 409. Enero/Marzo 2000 en adelante monitoreos parciales. Fluviometría a partir de Enero/Marzo 2000.	Captación de agua para riego de caminos?. Importante punto para controlar desarrollo de calidad de aguas abajo del proyecto.
TO - 7	Quebrada Ortiga, aguas arriba Río Tres Quebradas.	Abril 1997 - Abril 1999 Normas Chilenas 1333 y 409 sin caudales.	Mide afluentes.
TO - 8	Quebrada Ortiga, aguas arriba estrechamiento.	Sin datos.	No se ubicó el punto.
TO - 9	Quebrada Ulloa aguas arriba Río Tres Quebradas.	Abril 1998 - Octubre 1999 Normas Chilenas 1333 y 409 sin caudales.	Mide calidad de afluentes.
TO - 10	¿?	Sin datos.	¿?

 Puntos presentados en el E.I.A. actual de la modificación, el resto de los puntos, recopilados del E.I.A. original.

**AGUAS SUBTERRANEAS**

PUNTO	UBICACION	MEDICIONES PUBLICADAS	JUSTIFICACION DEL PUNTO
BT - 1	Río Estrecho, aguas arriba Quebrada Barriales.	De Febrero 1997 a Octubre 1999. Normas Chilenas 1333 y 409, casi completas. A partir de Junio-Marzo 2000, sólo monitoreos parciales. Sin niveles freáticos por ser pozo emergente.	Punto más cercano al proyecto. Puede reflejar bien contaminación de napas.
BT - 2	Río Estrecho, aguas abajo BT - 1.	Sólo monitoreos para el E.I.A. original entre Enero y Abril 1999, sobre Normas Chilenas 1333 y 409. Sin niveles freáticos por ser pozo emergente.	Puede reflejar DAR.
BT - 3 B	Río Estrecho, aguas debajo de Quebrada Barriales.	Sólo monitoreos entre Septiembre 1997 - Octubre 1999 sobre Normas Chilenas 1333 y 409. Sin niveles freáticos, por ser pozo emergente.	Cumple función parecida al BT - 1 y 2, los tres muy cercanos.
BT - 4	Río Estrecho arriba Quebrada La Olla.	Sin datos.	Muy cerca de BT - 3.
NEV - 1	Quebrada Barriales sector junta Río Estrecho.	Monitoreos parciales sobre Normas Chilenas 1333 y 409 entre Febrero 1997 y Octubre 1998 sin niveles freáticos.	Importante punto por la captación de agua potable para el proyecto.
NEV - 2	Confluencia Quebrada Barriales y Quebrada del Estrecho.	Entre Febrero 1997 y Octubre 1998 monitoreos sobre Normas Chilenas 1333 y 409 sin niveles freáticos.	Sin mayor interés, muy cerca al NEV - 3.
NEV - 3	Quebrada del Estrecho, aguas abajo Quebrada Barriales.	Entre Febrero 1997 y Abril 1999 monitoreos de Normas Chilenas 1333 y 409. De Enero/Marzo 2000 en adelante solamente parciales. Sin niveles freáticos.	Importante por bajo de confluencia de Quebrada Barriales y en gran cercanía a actividades. Mide desarrollo contaminación en el cauce hacia abajo. Punto de descarga.
PM - 1	Río Tres Quebradas, aguas arriba Río Potrerillos.	Octubre 1998 - Octubre 1999 Normas Chilenas 1333 y 409 a partir de Enero/Marzo 2000 solamente monitoreos parciales. Sin niveles freáticos.	Importante punto que mide desarrollos de contaminación. Río Tres Quebradas hacia abajo.
PM - 2	Quebrada Las Ortigas.	Sólo entre Octubre 1998 - Octubre 1999 Normas Chilenas 1333 y 409. Sin niveles freáticos.	Sin mucha importancia.
PM - 3	Río El Toro, arriba Río Tres Quebradas.	Octubre 1998 - Octubre 1999 Normas Chilenas 1333 y 409 a partir de Enero/Marzo 2000 solamente monitoreos parciales. Sin niveles freáticos.	Medición de pozo más cercano al proyecto en Quebrada El Toro, puede reflejar contaminación de napas.
RE - 6P	En Río del Estrecho, aguas arriba Quebrada de La Olla.	Octubre 2001 - Octubre 2004 Normas Chilenas 1333 y 409. Con niveles freáticos.	Ubicación dentro del área del proyecto, muy arriba.

Puntos presentados en el E.I.A. actual de la modificación, el resto de los puntos, recopilados del E.I.A. original.

En términos generales, los puntos de monitoreo son bien elegidos, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ⇒ Focos de contaminación (descargas, etc.).
- ⇒ Afluentes.
- ⇒ Uso de aguas.
- ⇒ Evolución de los parámetros medidos dentro de los cauces.
- ⇒ Cumplimiento de Normas.

Se estima conveniente mantener los siguientes puntos dentro del monitoreo:

- \* NE – 2
- \* NE – 4
- \* NE – 8
- \* NE – 9
- \* VIT – 2
- \* VIT – 3
- \* TO – 3
- \* TO – 6
- \* BT – 1
- \* NEV – 1
- \* NEV – 3
- \* PM – 1
- \* PM – 3
- \* RE – 6 p
- \* BT – 3

Se solicita el monitoreo adicional de monitoreos en los puntos:

- \* NE – 3
- \* BT – 2
- \* CA – 3
- \* A – 8
- \* A – 10
- \* NE – 5
- \* NE – 1
- \* PO – 10(fluo)
- \* PO – 7D (instrumentalizado)
- \* PO – 4 (instrumentalizado)
- \* NE – 7
- \* DGA : 1 – 2 – 4 – 5 – 6 (Ver plano pagina 37)

Los puntos de monitoreos deben ser instrumentalizados para la medición permanente de: pH, CE, Oxígeno disuelto, % de sales, turbiedad, caudales y niveles. Se solicita además monitoreo mensual sobre parámetros completos.



### **3. Evaluación de parámetros monitoreados.**

En términos generales, los monitoreos de calidad de aguas realizados entre 1994 y 1999, cuentan con más parámetros medidos que los posteriores y en general, los monitoreos antiguos permiten evaluaciones según normas vigentes (NCh 1333 y 409) y analizar la composición iónica.

Sin embargo, existen algunos parámetros que no han sido analizados en los monitoreos entre 1994 y 1999, o su análisis ha sido esporádico (por ejemplo, no se midieron nunca coliformes, esporádicamente Conductividad Eléctrica, etc.).

A partir del año 2000, se reducen los parámetros analizados a 13 en promedio.

En este contexto, se entiende menos todavía la reducción a los tal llamados "parámetros de interés" (Al, As, Cu, Fe, Mn, pH, SO<sub>4</sub>, Zn). ¿A caso otros parámetros de las normas no son de interés, como otros metales, conductividad eléctrica, etc?.

### **4. Trabajo de muestreo de la Compañía Minera en terreno.**

Nuestro equipo profesional quedó muy gratamente sorprendido de las excelentes instalaciones en los puntos de monitoreo instrumentalizado.

La empresa posee además un excelente equipo para toma de muestras en los pozos y para mediciones in situ (pH, Ce, T° C, O<sub>2</sub> disueltos, turbiedad, % sales).

El equipo de técnicos de terreno, bajo conducción del señor Antonio Vera, nos dejó la mejor impresión al respecto de su capacitación y responsabilidad en la ejecución de los monitoreos.

Este equipo realizó una exposición con data show para nosotros, explicando el modus operandi de los monitoreos y análisis de parámetros. Al respecto de la toma de muestras, la preservación y el transporte, los procedimientos son claramente sobre el standard nacional. Sin embargo, lo que más nos impresionó fue el alto nivel de control sobre los análisis de laboratorios que ejerce el equipo técnico, consistente en:

- ⇒ Chequeo de los resultados de análisis con muestreos anteriores.
- ⇒ Chequeo del balance iónico.
- ⇒ Muestra en blanco (agua dest), junto a muestras por analizar.
- ⇒ 10 % de doble muestreo (duplicados).



⇒ Ultra check. Esto consiste en mandar una muestra adjunta con las demás de una conocida y certificada concentración.

Este conjunto de medidas refleja un standard altísimo, incluso a nivel internacional para asegurar los resultados de laboratorio.

Previo a la visita a terreno, se analizaron informes de monitoreo sobre las condiciones fisicoquímicas de los caudales y de las napas freáticas del área del Proyecto, entregados por el Área Ambiental y de Control de Calidad de Pascua-Lama a la CONAMA, cuya calidad es de excelencia. En la visita a terreno se pudo revisar en profundidad la rigurosidad en la génesis y en la confección de dichos informes, contándose con la colaboración ilimitada del área mencionada del Proyecto, cuyo encargado transparentó todo el *modus operandi* instituido para estos efectos. Curiosamente, al respecto se dan las dos situaciones siguientes con respecto al EIA:

- A)** Estos informes contienen gran parte de la información fisicoquímica que se denuncia como faltante y, como parte de la data consignada en los informes de monitoreo es contemporánea a la realización del EIA analizado, sorprende que no haya sido incluida en dicho texto;
- B)** Si bien es cierto que la obtención y generación de la data escrita para esos informes es excelente, revelando una gran rigurosidad científica por parte del Área de Control de Calidad encargada de esta tarea, no lo es menos que corresponde a una mera entrega tabular de datos, donde las instancias posteriores de decisión del Proyecto (léase la Gerencia Ambiental, por ejemplo), no han realizado una elaboración significativa, en términos de una modelación global sobre qué significa el Proyecto y sus outputs, para el ambiente en el que será desarrollado, de acuerdo a los impactos descritos y evaluados en el EIA. Así, como la Línea de Base y la descripción y evaluación de impactos del Proyecto es deficiente, aparece un gran divorcio entre lo que se concluye en el EIA, y lo que se puede colegir de los informes de monitoreos fisicoquímicos que el mismo Proyecto está realizando normalmente.

Se menciona en este sentido, que para eventuales futuras certificaciones de Normas ISO, la empresa requiere deshacerse del mencionado divorcio, entre el trabajo que desarrolla la gente en terreno y el de la gerencia. Otro aspecto que debe analizar la empresa, es el rol de la consultora contratada en la producción de las deficiencias que muestra el E.I.A.

**5. Evaluación final de las campañas de monitoreos de calidad de aguas realizadas.**

En términos generales, no se ha detectado un plan claro de monitoreos, por los siguientes motivos:

- a. No hubo monitoreos constantes por todos los años.
- b. Los monitoreos en general, carecen de frecuencias establecidas.
- c. Hubo un constante cambio de puntos monitoreados.
- d. A partir del año 2000, se redujeron los parámetros analizados a un nivel tan bajo, que no es posible seguir el comportamiento de las aguas.
- e. Todos los muestreos de aguas subterráneas carecen de mediciones de niveles freáticos y los superficiales indican caudales sólo desde el año 2000 en adelante.
- f. Los puntos de muestreo no son georreferenciados.
- g. No existen fechas claras de los monitoreos (Ejemplo: Enero/Marzo 2000).
- h. El alto nivel de trabajo en la toma, transporte y control de muestras en laboratorio, no se refleja en la información del E.I.A.
- i. Los informes periódicos entregados a la CONAMA, cuentan con fechas y con mayor cobertura de parámetros. ¿Por qué no se incorporó la información completa al E.I.A.?

En resumen: Los monitoreos realizados no permiten hacerse una visión clara sobre la Línea Base del recurso hídrico, no son reproducibles en el tiempo (falta de datos georreferenciados) y menos sirven para cálculos de potenciales futuros impactos por descarga de RILES.

Se solicita que la empresa minera, desarrolle monitoreos de calidad de aguas, evitando los errores anteriormente señalados y en base de estos, entregue una línea base de calidad de las aguas y efectúe recién cálculos para descarga de RILES.

## 6. Propuesta de frecuencia de monitoreos.

Se solicita aumento de frecuencia de monitoreo de calidad de aguas para los siguientes puntos:

PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA SOLICITADA	ARGUMENTACION
NE - 1, NEV - 3, NE - 8, NE - 2, NE - 3, NE - 4, TO - 3, TO - 6, VIT - 2, VIT - 3, BT - 1, BT - 2, BT - 3, NEV - 3.	Se requiere monitoreo diario de pH y conductividad eléctrica, con instrumental de medición in situ.	No se puede permitir que eventuales contaminaciones por descargas no se detecten por una semana.
Agua que drena del depósito de estériles Nevada Norte.	Se requiere monitoreo diario de pH y conductividad eléctrica, con instrumental de medición in situ.	De la calidad del DAR depende su distribución a las piscinas de acumulación y la decisión sobre el tratamiento. Se requiere un control permanente.
Efluente de los sistemas de manejo de aguas drenadas del depósito Nevada Norte.	Se requiere monitoreo diario de pH y conductividad eléctrica, con instrumento de medición in situ.	Se requiere control permanente sobre la situación de la descarga al cauce. Una potencial contaminación por una semana sin ser detectada parece excesiva.
Efluentes de tratamiento de aguas servidas.	Monitoreo permanente instrumentalizado.	Se requiere control permanente, salvo que se infiltren las aguas, en este caso control diario.

Se estima conveniente instalar dispositivos de mediciones permanentes, con conexión de telemetría en todos los puntos más monitoreo mensual sobre los parámetros completos.

Cabe señalar que muchos de los puntos descritos, son actualmente instrumentalizados.

**7. Revisión de puntos de muestreo en terreno y observaciones para adecuar planes de monitoreo.**

Se revisó todos los puntos de muestreo de caudales, niveles freáticos y calidad de aguas actualmente en uso de la empresa minera. Adicionalmente se revisó algunos puntos antiguos (en desuso) de muestreo.

A continuación se presenta estos puntos con sus respectivas observaciones. (Ver mapa de ubicación de puntos de muestreo en página 37).

Las diferencias con los puntos descritos anteriormente, resultan por los siguientes motivos:

- ⇒ La empresa efectúa mediciones que no son, o no son completamente comunicadas en informes a la CONAMA. Incluso existen puntos completamente instrumentalizados, que no aparecen en los informes.



**VIT 3A**



RE - 2

## a. Puntos de muestreo Río del Carmen/Río Tres Quebradas/Río Toro.

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACION	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
CA – 4 (superficial)	6787000 m	355845 m	Altura: 1.470 m.s.n.m. aproximadamente. El punto se encuentra en cercanía de la localidad de El Corral (Aguas arriba) y en el puente aguas abajo de confluente de Quebrada Cuyachica.	Punto de medición de pH, Conductividad Eléctrica, O <sub>2</sub> disueltos, Turbiedad y Caudal.	Último punto de medición aguas abajo del proyecto, se sugiere <b><u>monitoreo completo de parámetros con frecuencia mensual (más caudal).</u></b>	-
CA – 3 (superficial)	6768319 m	368203 m	Altura: 2.000 m.s.n.m. aproximadamente, aguas abajo de la confluencia del Estero Plata Alta.	Actualmente punto en desuso.	Por la gran distancia entre los puntos CA – 4 y VIT – 2, se sugiere <b><u>reactivar el monitoreo en este punto con parámetros completos, más caudal con frecuencia mensual.</u></b>	Río Carmen aguas arriba de confluencia Estero de la Plata: pH 6.96 CE: $\mu\text{mhos/cm}$  Esteros Plata Alta arriba confluencia pH: 6,7 CE: 1.090 $\mu\text{mhos/cm}$  Río Carmen bajo confluencia pH: 6,86 CE: 1.006 $\mu\text{mhos/cm}$

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
VIT – 2 (superficial)	6756178 m	368746 m	Altura: 2.170 m.s.n.m. aproximadamente. Bajo confluencia del Río Potrerillos.	Monitoreo completo trimensual, mensual.	Punto refleja limite de cultivos, excepto alfalfados. Mantener monitoreo completo, pero en forma mensual y medición diaria de pH y Conductividad Eléctrica.	Río Carmen bajo confluencia pH: 6,3 CE: 970 $\mu$ mhos/cm  Río Potrerillos antes confluencia pH: 6,56 CE: 2.110 $\mu$ mhos/cm  Río Carmen, antes confluencia. pH: 6,63
VIT – 3 (superficial)	6745778 m	381565 m	Altura: 2.520 m.s.n.m. aproximadamente. Río Potrerillos bajo confluencia Río Tres Quebradas.	Fluviométrico Instrumentalizado (pH, CE, T°C, Turbiedad O <sub>2</sub> disuelto). Monitoreo trimestral.	Aumentar frecuencia de monitoreo completo a mensual y medición diaria de pH y Conductividad Eléctrica.	-
PO – 10 (superficial)	6739583 m	399898 m	Altura: 3.560 m.s.n.m. aproximadamente, en parte alta del Río Potrerillos. Al respecto del proyecto mide afluente que nace cerca del proyecto punto más alto de medición en Río Potrerillos.	Fluviométrico	Mediciones del punto no incluidos en los informes a CONAMA y en E.I.A. <b><u>Se sugiere incluir datos en informes a CONAMA.</u></b>	-

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL
	NORTE	ESTE				
PO – 7D (Superficial)	6738380 m	395671 m	Altura: 3.310 m.s.n.m aproximadamente, punto aguas abajo de aportes del glaciar Pio 7D.	Fluviométrico Instrumentalizado pH, CE, nivel, Caudal, Turbiedad T° C, O <sub>2</sub> disuelto.	<b><u>Para control de caudales y drenajes ácidos naturales, se sugiere incluir el punto en monitoreo mensual completo.</u></b>	Río Potrerillos bajo confluencia de aportes del glaciar Pio 7D, pH: 3.12 CE: 930 µmhos/cm  Aportes del glaciar pH: 7.14 CE: 630 µmhos/cm  Río Potrerillos arriba confluencia Pio 7D, pH: 3.02 CE: 960 µmhos/cm  <b><u>Se concluye drenaje ácido natural en el Río Potrerillos.</u></b>
PO – 4 (Superficial Afluente)	6739571 m	388871 m	Punto más bajo de medición en Río Potrerillos.	Caudal punto instrumentalizado (pH, CE, T°C, Turbiedad).	<b><u>Se sugiere incluir datos en informes a la CONAMA.</u></b>	pH: 3,18 Se afirma drenaje ácido natural.
VIT – 5 (Afluente superficial)	6744996 m	382582 m	Altura: 2.660 m.s.n.m. aproximadamente.	Caudal con molinete. pH, CE, O <sub>2</sub> disueltos, Turbiedad.	<b><u>Se sugiere incluir datos en informes a la CONAMA.</u></b>	pH: 4,49 (bajo confluencia Río Potrerillos/Río Tres Quebradas, pH: 5,6).
VIT – 4	6745283 m	382576 m	Altura: 2.450 m.s.n.m. aproximadamente. Río Tres Quebradas, aguas arriba Río Potrerillos.	Caudal con molinete.	<b><u>Se sugiere incluir datos en informes a la CONAMA.</u></b>	pH: 7,45

\* PSA 56, Huso 19 J



Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
PM – 1 (subterráneo)	6745264 m	382585 m	Altura: 2.670 m.s.n.m. aproximadamente. Río Tres Quebradas, aguas arriba Río Potrerillos.	Niveles mensual. Muestra trimestral.	Perforación 40 m Casing 25,3 m Se solicita monitoreo mensual.	-
TO – 7 (afluente: Quebrada La Ortiga, cauce temporal con caudal entre Enero-Marzo)	6748384 m	386266 m	Afluente a Río Tres Quebradas.	Sólo fluviométricos.	Se solicita informar monitoreos a la CONAMA.	pH: 7,5
PM – 2 (subterráneo)	6748400 m	386393 m	Altura: 2.950 m.s.n.m. aproximadamente. Quebrada Las Ortigas.	Sólo niveles freáticos.	Perforación 42 m Casing 22,1 m Se solicita incluir niveles en informe a la CONAMA.	-
TO – 6 superficial	6750242 m	388300 m	Río Tres Quebradas, aguas arriba de Quebrada El Indio.	Fluviométrico (aflorador) instrumentalizado (O2 disueltos, CE, T° C) muestreo completo trimestral.	Se solicita aumentar frecuencia del monitoreo mensual.	pH: 7,75

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
PM – 3 (subterráneo)	6754813 m	392678 m	Altura: 3.735 m.s.n.m. aproximadamente. Río El Toro, arriba Río Tres Quebradas.	Niveles freáticos mensual. Muestreo completo trimestral.	Perforación: 44 m Casing: 8 m Se solicita aumentar frecuencia de monitoreo completo a mensual.	-
TO – 3	6754800 m	394751 m	Altura: 3.736 m.s.n.m. aproximadamente.	Caudal con molinete y muestreo completo trimestral.	Caudal reaflore en este punto en un bofedal. Se solicita aumentar frecuencia a mensual y medición de pH y Conductividad diaria.	pH: 7,8
TO – 2	6754587 m	395081 m	Altura: 4.025 m.s.n.m. aproximadamente.	Punto sin caudal hace un año y medio. Caudal se infiltra en depósitos glaciales y reaparece en TO – 3.	Se solicita <b><u>mantener el punto dentro de los monitoreos cuando hay caudal para control de drenajes ácidos.</u></b>	-
TO – 1	6754958 m	397227 m	Altura: 4.310 m.s.n.m. aproximadamente. Río El Toro en nacimiento.	Caudal molinete y muestreo de parámetros completos en forma mensual.	Se concluye drenaje ácido punto importantísimo de control de drenajes ácidos. Se solicita incorporación de datos en informe a la CONAMA.	pH: 3,90

\* PSA 56, Huso 19 J

## b. Cuenca Río Estrecho/Río Chollay

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
Puntos pozos RE	Área del futuro botadero.		En el área del futuro botadero.	Niveles freáticos.	Una serie pozos para medición de niveles freáticos en el área del futuro botadero. Por la importancia que tiene el área para drenajes ácidos naturales y del futuro botadero <b><u>se solicita incluir los datos en los informes a la CONAMA.</u></b>	-
RE – 6 (pozo)	6757278 m	399860 m	Altura: 4.275 m.s.n.m. aproximadamente, en el área del futuro botadero.	Medición de parámetros completos con frecuencia trimestral.	Importante pozo de medición de drenajes ácidos. <b><u>Se solicita incluir los datos en los informes a la CONAMA</u></b> y aumentar la frecuencia del monitoreo a mensual y chequeo diario de pH y Conductividad Eléctrica.	Nivel freático: 56,77 m pH: 2,71

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
BT – 1 (pozo emergente)	6758658 m	397847 m	Altura: 3.963 m.s.n.m. aproximadamente. Río Estrecho, aguas arriba Quebrada Barriales.	Lugar de medición muestra afloramiento por haber perforado acuífero bajo presión.	Punto puede reflejar drenajes ácidos. Se pide monitoreo completo mensual y chequeo diario de pH y Conductividad Eléctrica.	pH: 7.1
BT – 2 (pozo emergente)	6758747 m	387906 m	Altura: 3.930 m.s.n.m. aproximadamente.	pH, Conductividad con instrumental de terreno.	Se pide medición diaria de pH y Conductividad Eléctrica.	-
NE – 5	6758419 m	398127 m	Altura: 3.990 m.s.n.m. aproximadamente, ubicación en el área alta de los bofedales del Río Estrecho.	Aflorador instrumentalizado (CE, pH, nivel, caudal, O <sub>2</sub> disueltos, T° C), más monitoreo completo mensual.	Importantísimo punto de monitoreo, <b><u>¿porque no se comunicó las mediciones en informes a la CONAMA?. Se solicita incorporar los datos.</u></b>	pH: dos mediciones con instrumentos distintos: 4,3 y 4,02

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
BT – 3 (pozo emergente)	6759000 m	397937m	Altura: 3.930 m.s.n.m. aproximadamente, Sector alto de bofedales.	Monitoreo completo trimestral.	Pozo emergente por haber perforado acuífero bajo presión, sector de bofedales. Se pide monitoreo completo mensual y chequeo diario de pH y Conductividad Eléctrica.	pH: 3,2 y 3,63 con instrumentos distintos. CE: 3.010 $\mu$ mhos/cm Turbiedad: 36 O <sub>2</sub> : 1,41 mg/l T°: 6,2 C
NE – 2 (superficial)	6760239 m	397036 m	Altura: 3.230 m.s.n.m. aproximadamente. Río Estrecho, arriba confluencia con Quebrada Barriales.	Aflorador instrumentalizado (pH, CE, O <sub>2</sub> disueltos, Turbiedad), más monitoreos completos trimestrales.	<u>Se solicita monitoreo mensual.</u>	pH: 4,1 CE: 990 $\mu$ mhos/cm Turbiedad: 35 O <sub>2</sub> disueltos: 3,09 mg/l T°: 12 ° C.
NE – 1 A (superficial)	6762154 m	396909 m	Altura: 3.750 m.s.n.m aproximadamente, punto directamente encima de la actual captación de agua potable para el campamento. Quebrada Barriales, arriba de confluencia con Río Estrecho.	Aflorador instrumentalizado (CE, pH, O <sub>2</sub> disueltos, T° C, Turbiedad), más monitoreos trimestrales.	Punto importante para la Quebrada Barriales <u>se solicita incorporar los datos en los informes para la CONAMA</u> y efectuar monitoreos completos en frecuencia mensual.	-

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
	NORTE	ESTE				
NE – 3 (superficial)	¿?	¿?	Antiguo punto de monitoreo, bajo confluencia de Quebrada Barriales con Río Estrecho.	Sin mediciones actuales.	Punto de extraordinaria importancia por descarga de aguas servidas y DAR y punto de captación de agua industriales del proyecto. <b><u>Se solicita rehabilitar los monitoreos completos con frecuencia mensual</u></b> y chequeo diario de pH, Conductividad Eléctrica y Caudal.	Río Barriales arriba de la confluencia pH: 7,3  Río Estrecho arriba de confluencia Quebrada Barriales pH: 4,0  Río Estrecho abajo de confluencia Quebrada Barriales: pH: 4,5.
NEV – 3 (pozo)	6761944 m	395795 m	Altura: 3.650 m.s.n.m. aproximadamente. Quebrada Río Estrecho, aguas abajo Quebrada Barriales.	Nivel freático con medición mensual, monitoreo completo trimestral.	Se solicita aumentar frecuencia a mensual y chequeo diario de pH, Conductividad Eléctrica y nivel freático.	-

\* PSA 56, Huso 19 J

Continuación: ...

NOMBRE DEL PUNTO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM*		DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN	MEDICIONES EFECTUADAS	OBSERVACIONES	MEDICIONES EFECTUADAS EN VISITA CON INSTRUMENTAL EN TERRENO
NE- 4 (superficial)	6769811 m	389674 m	Altura: 2.900 m.s.n.m. aproximadamente. Río Estrecho, sobre Quebrada La Falda.	Aflorador instrumentalizado: (CE, pH, T° C, O <sub>2</sub> disuelto, Turbiedad, niveles). Medición de parámetros trimestral.	La empresa adquirió el compromiso de cumplir con la NCh 1333, a partir de este punto. <u>Se solicita monitoreo mensual.</u>	pH: 5,1
NE – 8 (superficial)	6780800 m	391190 m	Altura: 2.150 m.s.n.m. aproximadamente, en el puente antes del pueblo de Chollay.	Monitoreo completo trimestral.	La Compañía Minera adquirió el compromiso de cumplir con la NCh 409, a partir de este punto. <u>Se solicita aumentar la frecuencia a mensual</u> y chequeo diario de pH y Conductividad Eléctrica.	pH: 6,4
NE – 9 (superficial)	6794515 m	387698 m	Altura: 1.430 m.s.n.m. aproximadamente, punto aguas arriba del puente, antes de la confluencia con el Río Tránsito.	Sólo pH, T° C, CE, O <sub>2</sub> disuelto, en forma trimestral.	<u>Se solicita monitoreo completo en forma mensual.</u>	pH: 7,5

Los planes de monitoreo que se proponen en base a lo evaluado anteriormente, se encuentran en el capítulo Seguimiento Ambiental. Las coordenadas UTM de ubicación de los puntos, fueron tomadas con GPS en terreno, por nuestro equipo profesional, dado que en el E.I.A., los puntos carecen de georreferenciación.

---

\* PSA 56, Huso 19 J

## 8. Revisión de confluencias con importancia para los monitoreos.

### Cuenca Río Estrecho/Río Chollay.

#### ⇒ **Confluencia Agua de la Falda:**

Medición pH en el cruce de Agua de la Falda con el camino: 6,6

(Norte: 6766665 m y Este: 391651 m, Altura: 3.280 m.s.n.m. aproximadamente.

#### ⇒ **Afluente El Toro**

Ubicación UTM: Norte: 6772834 m y Este: 387877 m. Altura: 2.670 m.s.n.m. aproximadamente.

El Toro aguas arriba de la confluencia con Río Estrecho; pH: 6,7

Río Estrecho aguas arriba de la confluencia con Quebrada El Toro; pH: 4,7

Río Estrecho aguas abajo de la confluencia con Quebrada El Toro; pH: 5,5

#### ⇒ **Afluente Río Blanco**

Río Blanco antes de confluencia con Río Estrecho; pH: 6,3

Río Estrecho antes de confluencia con Río Blanco; pH: 6,5

Río Estrecho después de confluencia con Río Blanco; pH: 6,4

Ubicación confluencia, coordenadas UTM Norte: 6776823 m y Este: 389592 m. Altura: 2.330 m.s.n.m. aproximadamente.

A partir de la revisión de la cuenca, se sugiere incorporar monitoreo de caudal y calidad de aguas de los afluentes Río Blanco (NE – 7), Agua de La Falda y Quebrada El Toro en los monitoreos mensuales. (Parámetros completos y caudales).

#### ⇒ **Cuenca Ríos Toro, Tres Quebradas y Carmen**

Adicionalmente se solicita monitorear en los siguientes puntos: CA-4; DGA-4 y DGA-5.



### **9. Parámetros completos a monitorear**

Bajo "Parámetros completos a monitorear", se entiende todos ellos contemplados en las Normas Chilenas 409 y 1.333, más los que permiten analizar la composición iónica de las aguas (dibujar Diagramas Stiff, etc.). Es decir, ojalá que se realicen los parámetros completos que aparecen con los listados enviados a CONAMA, en los informes periódicos.

### **10. Propuesta de auditoria de monitoreos**

Se propone que la empresa minera, realice cada 2 años una auditoría externa sobre todas las campañas de monitoreo realizadas en este lapso de tiempo.

11. Se propone que la Junta de Vigilancia del Río Huasco, queda a cargo de ejecutar los monitoreos aquí mencionados. Para efectuar un control permanente de los puntos se solicita que los resultados de las mediciones instrumentalizados sean comunicados directamente a la junta de Vigilancia. Para poder efectuar un debido control sobre los monitoreos y los cauces en general se requiere el acceso sin ninguna clase de restricciones a la Junta de Vigilancia a todo el área del proyecto.

### III. GLACIARES.

#### 1. Información general recopilada.

Las siguientes informaciones y menciones, son un mosaico de múltiples fuentes como E.I.A.s y Adenda presentados por la empresa minera, observaciones en terreno, estudios efectuados en glaciares (Ver Bibliografía), entrevistas a profesionales como: Hidrogeólogos, Meteorólogos, Ecólogos, etc.

El problema general de evaluar los aportes del recurso hídrico que surge de glaciares en el área del proyecto minero, consiste en la falta del levantamiento de información de línea base como:

- ⇒ No existe una cuantificación del **Permafrost** y su aporte a los cauces en el área del proyecto. **Se sugiere estudios con apoyo de métodos geofísicos.**
- ⇒ **Se requiere información sobre la posición de la isoterma 0 durante el año.**
- ⇒ Para pronosticar el comportamiento de glaciares, se requiere el conocimiento sobre la temperatura interna de los glaciares. **Se sugiere instalación de geotermómetros.** (Glaciares templados).
- ⇒ Un problema especial en la evaluación de los glaciares, son los fuertes vientos reinantes en la zona. A un lado porque no sirve en la práctica calcular aportes de glaciares con la componente de retención de nieve por los fuertes vientos. Por cierto se mide la nieve caída pero este dato es de poco valor al respecto de los glaciares, dado que el fuerte viento sopla la nieve caída frecuentemente en pocas horas, en dirección a Argentina.
- ⇒ Otro aspecto complicado, es pronosticar el comportamiento de los vientos al respecto de las alteraciones geomorfológicas que efectuará el proyecto, por ejemplo por existencia del rajo y del botadero. Actualmente la Quebrada del Estrecho en su nacimiento constituye un verdadero cañón por el cual soplan vientos hasta 100 m/s siempre en dirección al este (Argentina). Estos vientos son todavía mínimamente frenados por la existencia del cerro que posteriormente será disminuido a un rajo. Por lo tanto, se puede partir de la base que los vientos en el área aumentarían aún más, permitiendo menos la permanencia de nieve. **Se solicita a la empresa minera, efectuar un simulacro de esta situación.**

- ⇒ Se pide **estudiar la influencia de los polvos de las faenas depositadas encima de los glaciares y sus efectos al albedo.**
- ⇒ Se pide una estimación del efecto de tronaduras a los glaciares cercanos a las faenas.
- ⇒ Los estudios efectuados por la empresa minera hasta ahora consisten en un monitoreo de la masa con metodologías geofísicas (GPR), estacamiento de los bordes de los glaciares y fotografías satelitales. **Se solicita que estos monitoreos de masa continúen en forma anual y que se incorporen los datos de los estudios anteriormente mencionados, para intentar un diagnóstico** de los aportes de los glaciares hacia los cauces.
- ⇒ Se pide una estimación del desplazamiento de los glaciares en el área, tomando en cuenta distintos escenarios de efectos ambientales.
- ⇒ Finalmente se requiere un análisis de los efectos de los glaciares impactados por el proyecto al balance hídrico de las dos cuencas involucradas. Para esto es imprescindible que el proyecto desarrolle primero una Línea Base de balance hídrico, tomando en cuenta caudales superficiales y subterráneos.

Para determinar efectos a glaciares impactados, se solicita incorporar en el estudio glaciares fuera del área de influencia del proyecto, como sitios de control.

## 2. Situación de los glaciales observada.

### a. Glaciar El Amarillo /Estrecho.

Este glaciar no está nombrado en ningún E.I.A., como potencialmente afectado por el proyecto, por la sencilla (demasiado sencilla) razón que no será afectado directamente por tronaduras, es decir, el proyecto no pretende remover el glaciar. Sin embargo, este glaciar constituye en su extensión este el nacimiento del Río Estrecho y en su extensión hacia el oeste proporciona los primeros aportes a este Río (Ver Foto). Directamente bajo de este glaciar se levantará el botadero, Nevada Norte. Para evitar el aporte hídrico hacia el botadero, el proyecto pretende desviar el nacimiento del Río, más los otros aportes de este glaciar en su extensión hacia el oeste, es decir, cauce hacia abajo. Por lo tanto, se puede esperar afectaciones del glaciar por la emisión de polvos en las faenas del botadero (albedo) y del recurso hídrico además por conducción por largos canales sin revestimiento.

Pero la peor amenaza para este glaciar, surge de la construcción del rajo, deshaciendo el único cerro que frena los vientos en la Quebrada del Río Estrecho. Con esto se estima altamente probable que el glaciar disminuirá absolutamente su posibilidad de acumular nieve. **Se solicita a la empresa minera un acabado estudio que incluya métodos geofísicos en el glaciar y simulacros del comportamiento del viento bajo alteración geomorfológica (construcción del rajo y del botadero).**

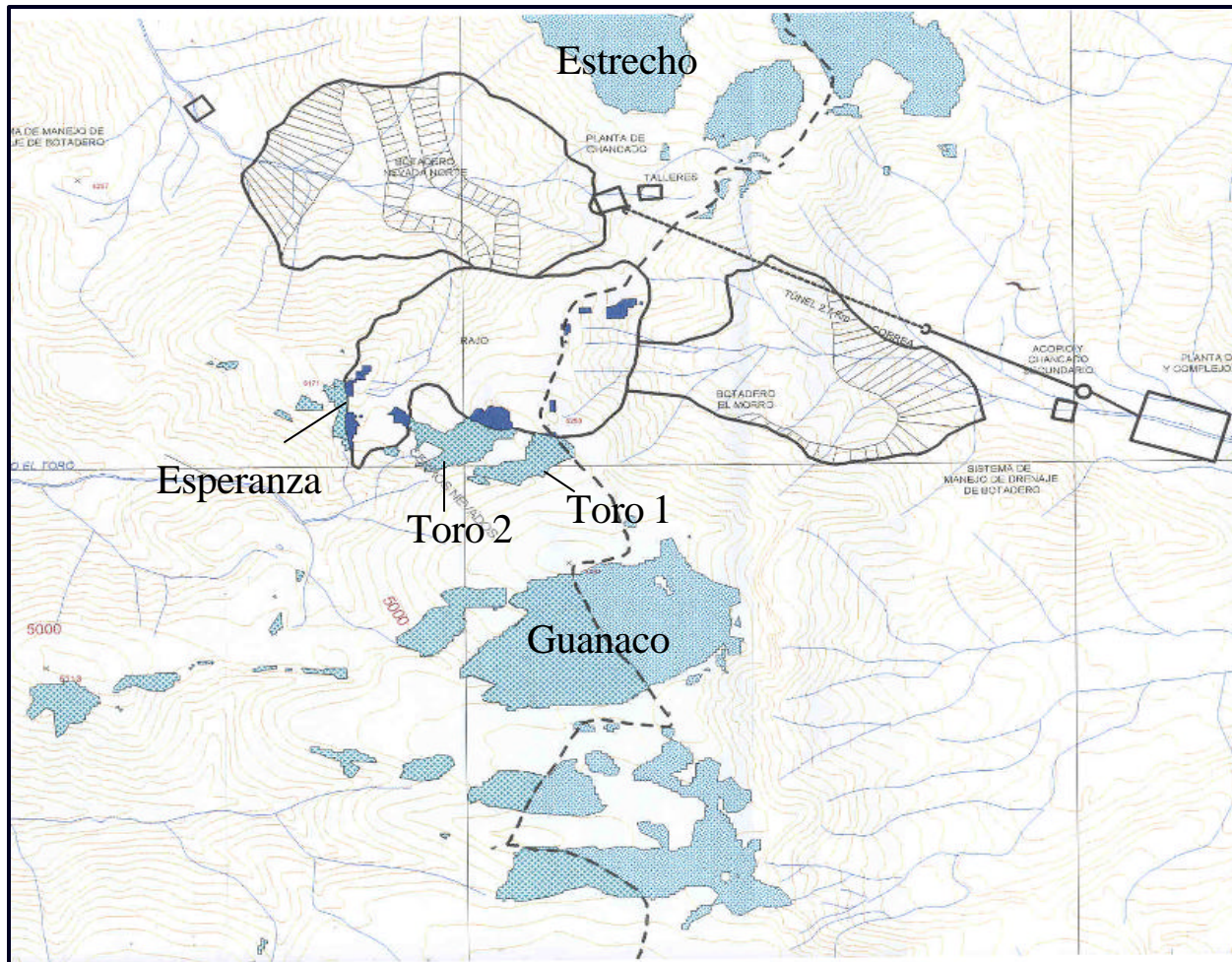
**Además se solicita incorporar este glaciar en los monitoreos anuales de masa ya mencionados.**

**b. Glaciares El Toro I y II**

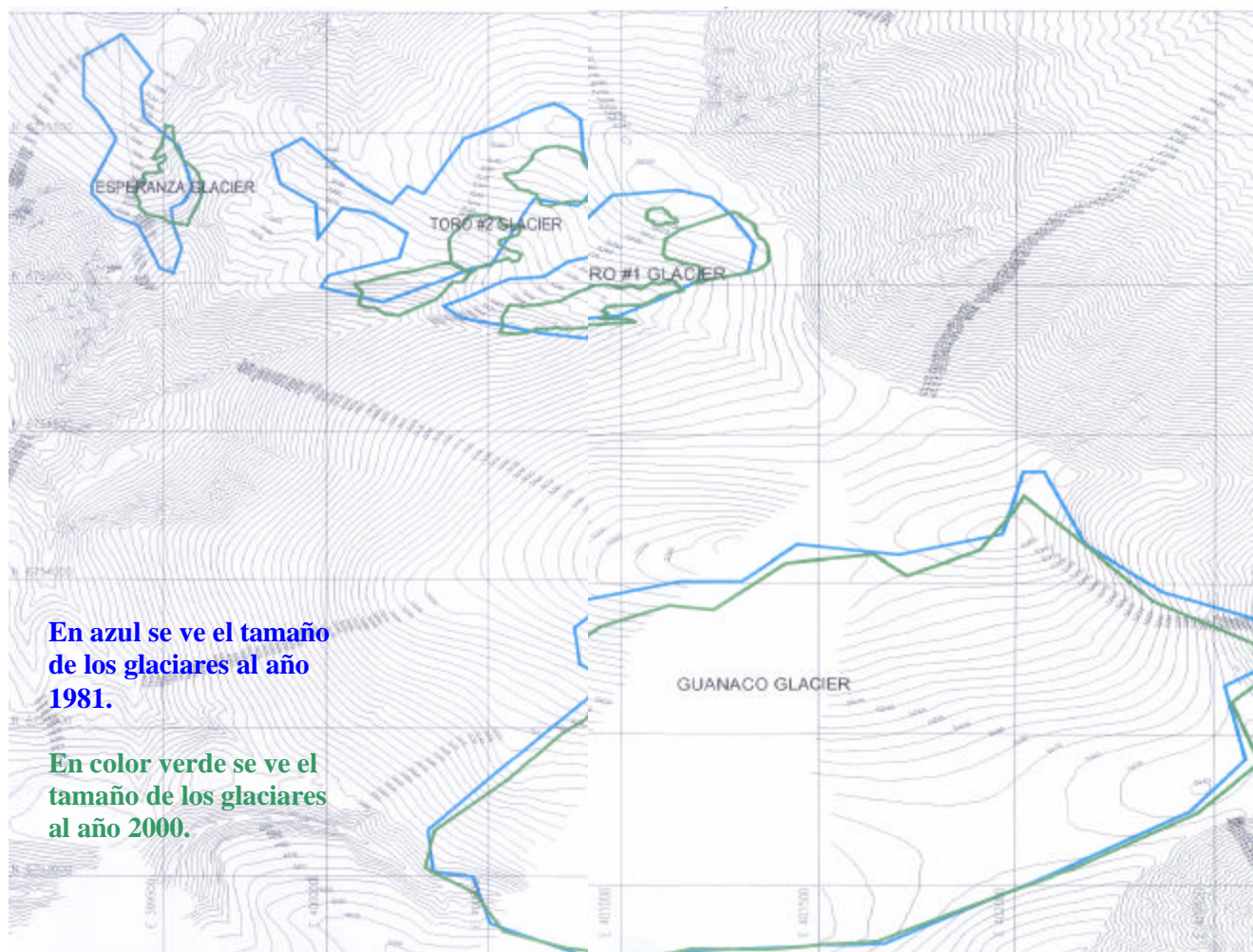
Estos dos glaciares de menor extensión aportan al cauce del Río El Toro, que se origina justamente en el Glaciar Toro I (Ver figura adjunta). Estos dos glaciares serán afectados por tronaduras. Se solicita a la empresa minera efectuar los estudios anteriormente mencionados para aclarar la masa crítica de estos glaciares bajo las condiciones meteorológicas reinantes para mantenerlas después de la intervención de la tronadura. Además se solicita calcular la pérdida de aportes al cauce y se pide una detallada descripción de los glaciares: superficie, masa, tipo de los glaciares, temperatura hielos, etc., más una clara definición de las superficies y volúmenes afectados en el mismo sentido.

Finalmente nos interesaría una descripción detallada del "Rescate de los glaciares". Mal que mal las tronaduras empeorarían el balance masa/superficie y la cohesión/temperatura, etc., del glaciar. Se solicita también conocer el lugar exacto del depósito de estos restos de tronaduras, su transporte, etc., y una estimación del éxito de la acción. (No sería más honesto admitir la destrucción total de estos glaciares?).

Como se monitorearía el éxito o (más bien) fracaso de la acción?

**VISTA DE GLACIAR TORO 1 Y TORO 2 EN AREA DE INFLUECIA DEL PROYECTO**

## UBICACIÓN Y ESTADO ACTUAL DE GLACIARES ESPERANZA, TORO 1 Y 2 Y GUANACO

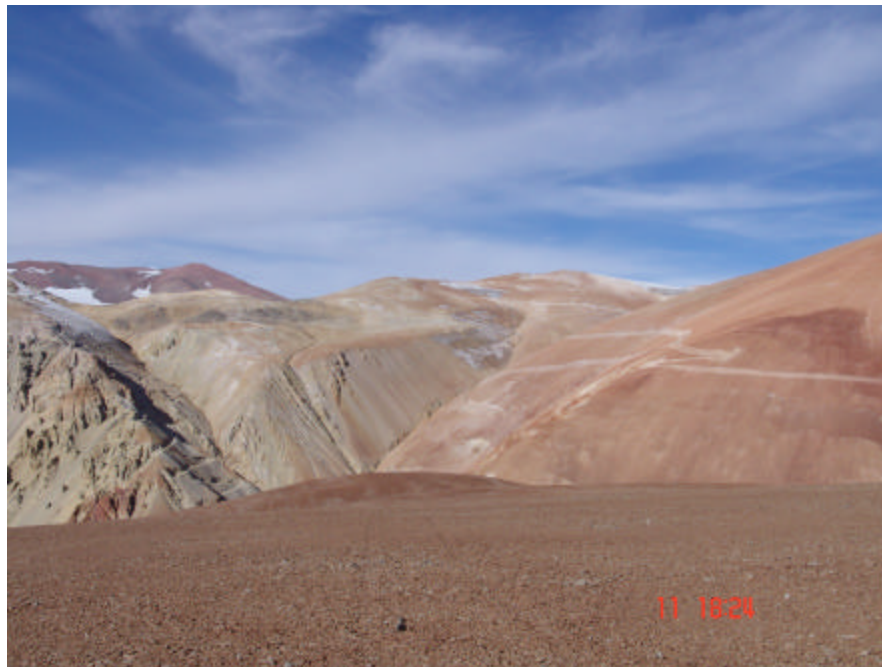




Vista a Glaciar Toro 2



Vista a Glaciar Toro 1



Vista a Glaciares Toro 1 y Toro 2

c. **Glaciar Esperanza.**

En términos generales se solicita lo mismo ya expuesto para los glaciares El Toro I y II.

Pero en este caso se tiene conocimiento por observación en terreno que en este glaciar se efectuaron trabajos de exploración con perforaciones.

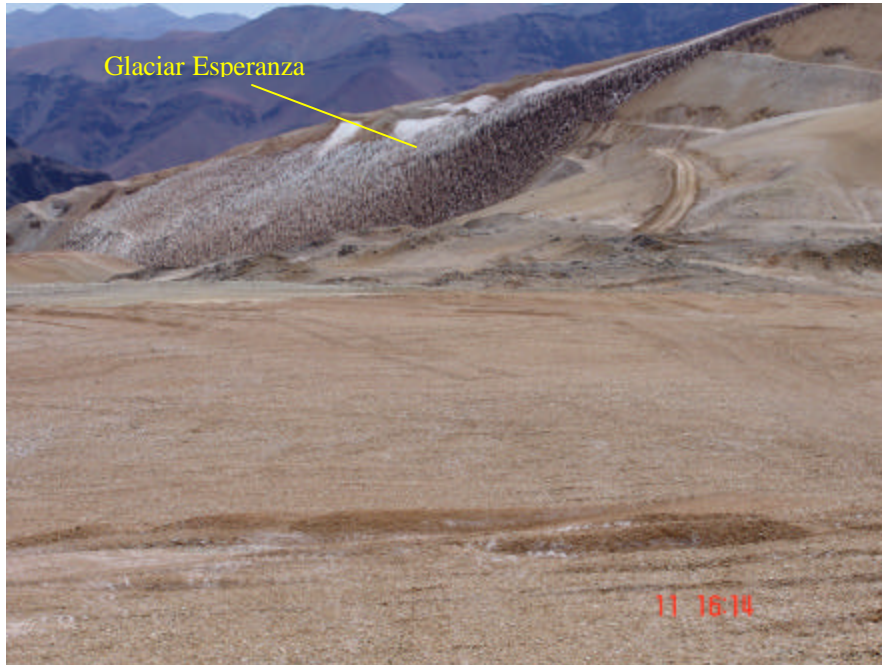
**Se solicita la información de las perforaciones de tipo de hielo, profundidad de hielo, permafrost, etc.**

d. **Glaciar El Guanaco**

Este glaciar que tiene una extensión comparativamente mayor a los ya mencionados, no será afectado por el proyecto minero. Su drenaje llega tanto al Río Toro (en menor caudal), como al nacimiento del Río Potrerillos (Ver mapa adjunto). Su drenaje es ácido (pH medido en terreno entre 4,3 y 3,1), formando un notable caudal en el punto de chequeo Ubicación Norte: 6752933 y Este: 400385, altura 4.950 m.s.n.m. aproximadamente. (Ver Foto).



El glaciar tiene una potencia de 130 – 150 m y su aporte al recurso hídrico es muy notable. Dado a su drenaje ácido, se estima altamente probable que su mineralización es parecida a la del Proyecto Pascua Lama. **¿La empresa minera pretende a futuro también afectar a este glaciar?**



Vista a Glaciar Esperanza



Vista a Glaciar Esperanza Sector Sur

Asumiendo que no existe ninguna seguridad que la medida de mitigación del traslado de glaciares tenga algún éxito y asumiendo también que existe afectación de los caudales disponibles por la remoción de glaciares, se propone la construcción de un embalse, para reponer los caudales afectados. La cuantificación de estos caudales depende de los estudios anteriormente mencionados.

De la prensa (La Tercera, del 13 de Febrero de 2005), surge la información que el traslado parcial de los glaciares El Toro I y II y Esperanza, se efectuará hacia el glaciar de Guanaco.

Se pide señalar los cambios en los caudales de los Ríos involucrados. Además la remoción de 20 hectáreas de glaciar informada por la prensa, supera largamente las 10,2 hectáreas declaradas en el E.I.A.

Domingo 13 de Febrero de 2005. La Tercera - Nacional

Tres glaciares se removerán para explotar yacimiento de oro, plata y cobre.

#### **Trasladarían hielos milenarios por proyecto minero**

Iniciativa de la empresa canadiense Barrick Gold Corporation contempla mover los glaciares Esperanza y El Toro dos kilómetros al sur de su actual ubicación. P Glaciólogos del Centro de Estudios Científicos de Valdivia (Cecs) analizan la viabilidad de la idea.

#### **Mireya Ponce**

Una ambiciosa iniciativa pretende emprender la empresa Barrick Gold Corporation, en la III Región: trasladar los glaciares Esperanza y El Toro I y II para ejecutar el proyecto minero Pascua-Lama, que implicaría la remoción de 20 hectáreas de hielo en la Cordillera de los Andes, en el límite con Argentina.

La minera quiere extraer a tajo abierto oro, plata y cobre, con una inversión de US\$ 1.175 millones.

La idea, sin embargo, no está exenta de reparos. Parlamentarios, ambientalistas y vecinos han expresado su preocupación sobre el impacto que tendrá la remoción de los glaciares, especialmente con lo que respecta al futuro abastecimiento de agua.

La empresa ha señalado que la masa de agua que componen los glaciares sólo representa el 1% del total de los hielos de la zona. Sin embargo, el traslado de los hielos se podrá realizar sólo si la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) aprueba el plan de manejo que la empresa presentó en diciembre.

El director regional de Conama, Plácido Avila, dice que la empresa plantea que, para evitar que se derritan los hielos o que dejen de cumplir la función de acumular nieve en el invierno, se moverían sólo dos kilómetros y serían adosados al glaciar Guanaco, de 200 hectáreas de superficie.

Barrick señala que la idea es "relocalizar estos hielos en áreas de similar elevación y características de superficie dentro de la misma cuenca. Estos serán monitoreados y su estado será verificado durante los años posteriores a su emplazamiento". Hace algunas semanas viajó hasta la zona un grupo de glaciólogos del Centro de Estudios Científicos de Valdivia, liderados por el experto Andrés Rivera.

En el lugar realizaron un completo estudio para corroborar la información que hay respecto a la profundidad, volumen y densidad de las masas de hielo, y determinar la influencia que ejercen éstas en el ecosistema. Con los datos recogidos se podrá evaluar la viabilidad de la tarea y entregar un informe a fin de mes.

De ser positivo, el proceso podría concluir entre junio y julio quedando a la espera de la construcción del yacimiento estimada en cinco años.

Avila aclara que lo que interesa a la entidad es cómo se cautelará el impacto que tendrá el traslado de estos hielos en el resto de los glaciares que están en la zona. "Queremos que la empresa nos informe cuál es el real aporte de los glaciares que trasladarán en el balance hídrico de la zona y si este aporte seguirá siendo igual con su nueva ubicación", afirmó el funcionario.

#### **Manejos de agua**

En respuesta a las inquietudes por los eventuales riesgos del traslado de los glaciares, la empresa indicó -a través de un comunicado- que se construirá un sistema de manejo de agua. Este "incluirá la construcción de un canal que desviaré el agua de los deshielos, evitando que ésta llegue hasta el depósito de roca estéril, manteniendo las características naturales".

En caso contrario, el agua se canalizará hacia una planta de tratamiento. Además, agregó que el volumen de los glaciares que se podría ver afectado representa menos del 1% de los que existen en la cuenca del río Potrerillos, afluente del río del Carmen. "Se están realizando monitoreo y evaluación de los glaciares que están siendo presentados a la Conama e incluyen reconocimientos anuales de los glaciares aledaños al proyecto".



Vista a Glaciar Guanaco



Frente de ablación Glaciar Guanaco



Aporte hídrico de Glaciar Guanaco



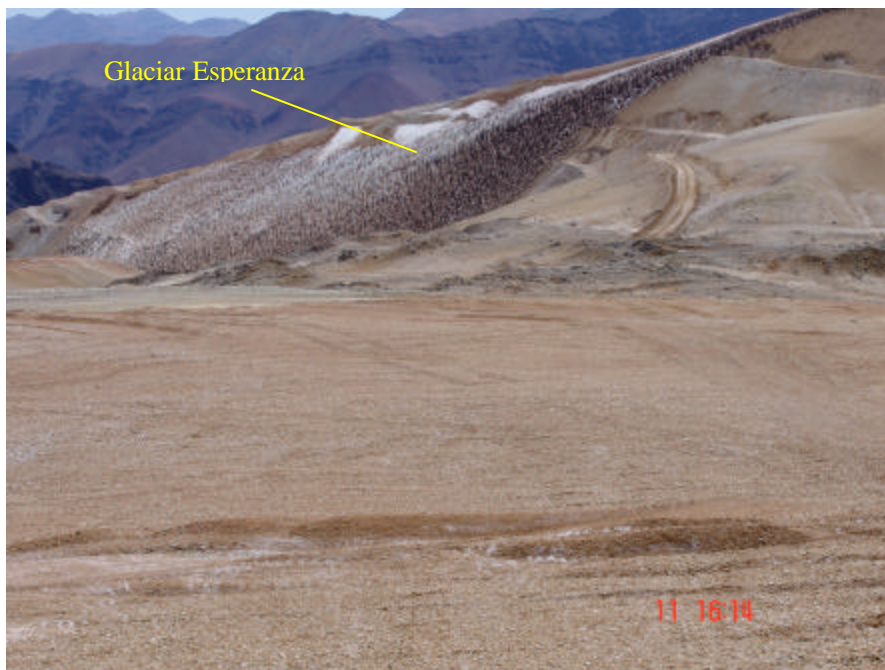
Caudal de evacuación de glaciar Guanaco



Caudal aportado a Río El Toro



Vista a Glaciar Amarillo



Vista a Glaciar Esperanza

#### IV. HUMEDALES (BOFEFALES)

- A) La existencia de humedales de altura (bofedales), donde la absorción por parte de los extensos mantos de vegetación que los componen juega un rol de buffer progresivo para las condiciones iónicas, sirviendo además como una verdadera esponja reguladora del caudal,

Se pregunta:

¿Por qué no aparecen claramente delimitadas las zonas de vega que existen en el área del proyecto o en su área de influencia inmediata (por ejemplo los humedales de la zona alta del Río Estrecho, aquellos en torno al campamento Barriales en la confluencia con el Río Estrecho, o aquellos de la parte alta de la Quebrada de Barriales)? ¿Por qué no están identificados dichos suelos y correctamente caracterizadas dichas zonas en el EIA, en términos de su relación con los flujos? Esa información es especialmente relevante, porque esas son zonas buffer tanto para la purificación natural de las aguas, como para el aporte florístico y faunístico o que hacen a la composición biológica en el transcurso posterior del río.

Se solicita una estimación de afectación de vegas y bofedales con drenajes ácidos, tomando en cuenta el afloramiento (pozos emergentes) en el área.

Al respecto de la vegas, cabe señalar también que estas tienen un uso ancestral para actividades de veraneadas (pastoreo en régimen de trashumancia). El proyecto minero adquirió el compromiso ambiental de permitir esta actividad económica y de costumbre con el acceso al área (vegas/bofedales). Como también se mencionó en el punto XII "Vías de acceso", se solicita una explicación a la existencia de los portones que restringen el acceso a estas áreas. Se observó pastoreo tanto en las vegas del Río Toro, como del Río Estrecho, en cercanía inmediata del proyecto minero.

Al respecto de los bofedales/vegas, es de gran importancia que el proyecto defina claramente su área de influencia directa e indirecta. En la Quebrada Barriales, donde se encuentra el campamento, se han observado perdicitas cordilleranas, guanacos y piuquenes, todas especies con algún grado de problema de conservación. En las vegas del Río Toro, se contó un total de 36 guanacos. Se señala que en la quebrada del Río Toro, se encuentra el acceso secundario al proyecto y se instalará una toma de aguas para riego de caminos. Se solicita una evaluación del impacto del proyecto a la fauna silvestre, en especial a la con algún grado de problema de conservación.



Al respecto de la flora, se solicita una estimación de los impactos producidos, del proyecto en general, por emisión de polvos y se pide monitorear la población de llaretas.

Los aspectos limnológicos de los humedales, serán tratados en el capítulo siguiente (“Observaciones Limnológicas”).



Bofedal Río Estrecho

## V. OBSERVACIONES LIMNOLOGICAS

1. La información entregada relativa al impacto del Proyecto sobre los caudales de los ríos del área específica y de influencia, no permite por sí misma aceptar la valoración que se le da en el EIA. Se necesita más claridad gráfica y autocomprendible sobre el comportamiento de los caudales históricos y actuales de los dos ejes hidráulicos principales de influencia y sus afluentes (Estrecho-Chollay y El Toro-Tres Quebradas-Potrerrillos), en situaciones con y sin proyecto, en forma de simulaciones gráficas bajo extremos de carencia y abundancia.
2. Misma observación anterior, pero ahora en relación a la calidad química de las aguas superficiales mencionadas, particularmente en la cuenca del Estrecho-Chollay y sus afluentes.
3. Misma observación anterior, pero ahora en relación a los aspectos limnéticos biológicos de las aguas superficiales mencionadas, es decir, calidad biológica y composición taxocenótica florística y faunística, en los dos ejes hidráulicos antes mencionados y especialmente en la cuenca del Estrecho-Chollay y sus afluentes.
4. No están claros el tipo y frecuencia de los muestreos de peces en la línea de base. No es cierto que en Estrecho-Chollay y El Tránsito hayan sólo pejerreyes chilenos. Por distribución, deberían haber también bagres chicos (en peligro) y pochas. No se describen los aspectos poblacionales, reproductivos y tróficos de los peces. Tampoco se explica el significado de caudales y calidad físicoquímica y biológica, para la dinámica de las poblaciones ícticas. Con ello no es posible evaluar el impacto del proyecto sobre estos componentes ecosistémicos.
5. Podrá ser escasa la probabilidad de encontrar peces por sobre el Río Pachuy en el Río Estrecho-Chollay, pero ello no permite denominar a esa zona como límite de la vida acuática, primero porque la información entregada en el EIA no permite claridad con respecto a este punto, y segundo porque podrán no haber peces, pero sí hay vida acuática, tanto florística como faunística, sin la cual los peces asentados aguas abajo sencillamente no existirían.
6. Resulta curioso que en los EIA original y modificado no se incluyan (o por lo menos la información entregada no permite verlo), las caracterizaciones limnológicas realizadas con anterioridad a 1999, tanto en la cuenca del Río Estrecho-Chollay, como en toda la cuenca del Río del Carmen, en estudios realizados por la Universidad Católica del Norte en conjunto con la Universidad de La Serena, para RESCAN (EIA del proyecto Nevada original),

como por la UCN para CMN (contratada por la Gerencia Ambiental de entonces en el marco del EIA del Proyecto Camino de Acceso). Dichas caracterizaciones contienen parte de la información faltante en los EIA actuales analizados, y están en la línea de enfocar sistémicamente los impactos del proyecto sobre los ecosistemas limnéticos de su área de influencia.

7. En los términos antes mencionados, no es suficiente el monitoreo de las variables limnéticas establecido en el Plan de Seguimiento Ambiental del EIA analizado. No basta sólo la fauna íctica para considerar el impacto probable del proyecto sobre los Caudales Ecológicos, pues la existencia de dicha fauna depende de las taxocenosis florística y de macroinvertebrados bentónicos y de deriva, cuya variabilidad depende a su vez de las condiciones fisicoquímicas de los flujos involucrados. Por otra parte, no solamente los peces dependen de la estructuración del sistema de macroinvertebrados bentónicos y de deriva, sino que dicho componente ecosistémico es, a su vez, el indicador de la eficacia de las medidas de control de calidad de efluentes. Por ello su seguimiento, desde un punto de vista ecológico y relacional como antes se ha mencionado, debería ser un componente central del monitoreo de las medidas de mitigación del proyecto, en relación a sus impactos sobre los ecosistemas limnéticos de sus áreas específica y de influencia. En tales términos, dicho monitoreo no debería restringirse, por ejemplo, sólo al sector NE-3, sino a todo el tramo NE-3 – Conay, incluyendo los afluentes al sistema Estrecho-Chollay.

Esto siete puntos son muy relevantes, por cuanto no basta decir “no se avisan impactos sobre las poblaciones ícticas en las subcuencas del área de influencia”, sin considerar que los peces son sólo uno de los componentes de dicho ecosistema, cuyas alteraciones, de ser detectadas, revelan los *efectos* de un impacto pero no su *origen* en la trama de relaciones fisicoquímicas y biológicas del ecosistema. Los peces son directamente dependiente en sus ciclos vitales de las condiciones de esorrentía, tanto en lo referido a los caudales y a su calidad fisicoquímica (aspectos autecológicos, básicamente las dinámicas poblacional y reproductiva), como a la calidad taxocenótica de los flujos (aspectos sinecológicos, básicamente la dinámica trófica y las relaciones dependientes de la calidad biológica de las aguas, en cuanto a riqueza específica y abundancias específicas). Para lograr claridad sobre estos puntos y despejar o acotar los impactos del proyecto sobre estos componentes, no basta solamente una sólida línea de base (la cual es feble en relación a los aspectos limnéticos biológicos informados y sus relaciones), sino también un programa coherente de monitoreos ex post (el cual no se advierte con dicha calidad, es decir coherente, precisamente por las falencias de la línea de base en tal sentido).

8. Faltan en el EIA los mismos aspectos limnéticos biológicos señalados anteriormente (fauna íctica y de macroinvertebrados, flora acuática, relaciones entre los aspectos fisicoquímicos y dichos componentes ecosistémicos, apreciaciones efectivas de los impactos potenciales sobre esa base), pero esta vez enfocados a las cuencas de los Ríos El Toro, Tres Quebradas, Potrerillos y El Carmen. Éstos deberían ser incluidos en la Línea de Base (o en un Programa extensivo de Monitoreo ex post), porque el Proyecto impactará de alguna manera al caudal del Río El Toro, y de ahí al aporte del Río Potrerillos al Río El Carmen, con la desaparición y/o reducción de los glaciares relicto Esperanza y El Toro.

Por otro lado, aunque en los informes periódicos de monitoreo entregados a la CONAMA, aparece cierta información sobre aspectos limnológicos o hidrobiológicos, no lo es menos que dicha información es absolutamente parcial: cobertura espacial deficiente, no se indica la metodología de obtención de la data, no se presenta una discusión en términos del ecosistema que se está analizando, y por ende no existe una prognosis del significado de la información generada, en términos de los impactos potenciales del Proyecto. Así, el esfuerzo invertido en dicho informe pierde toda validez.

## VI. CAPTACIONES Y TRATAMIENTOS DE AGUAS

### 1. Revisión de puntos de captación de aguas del proyecto

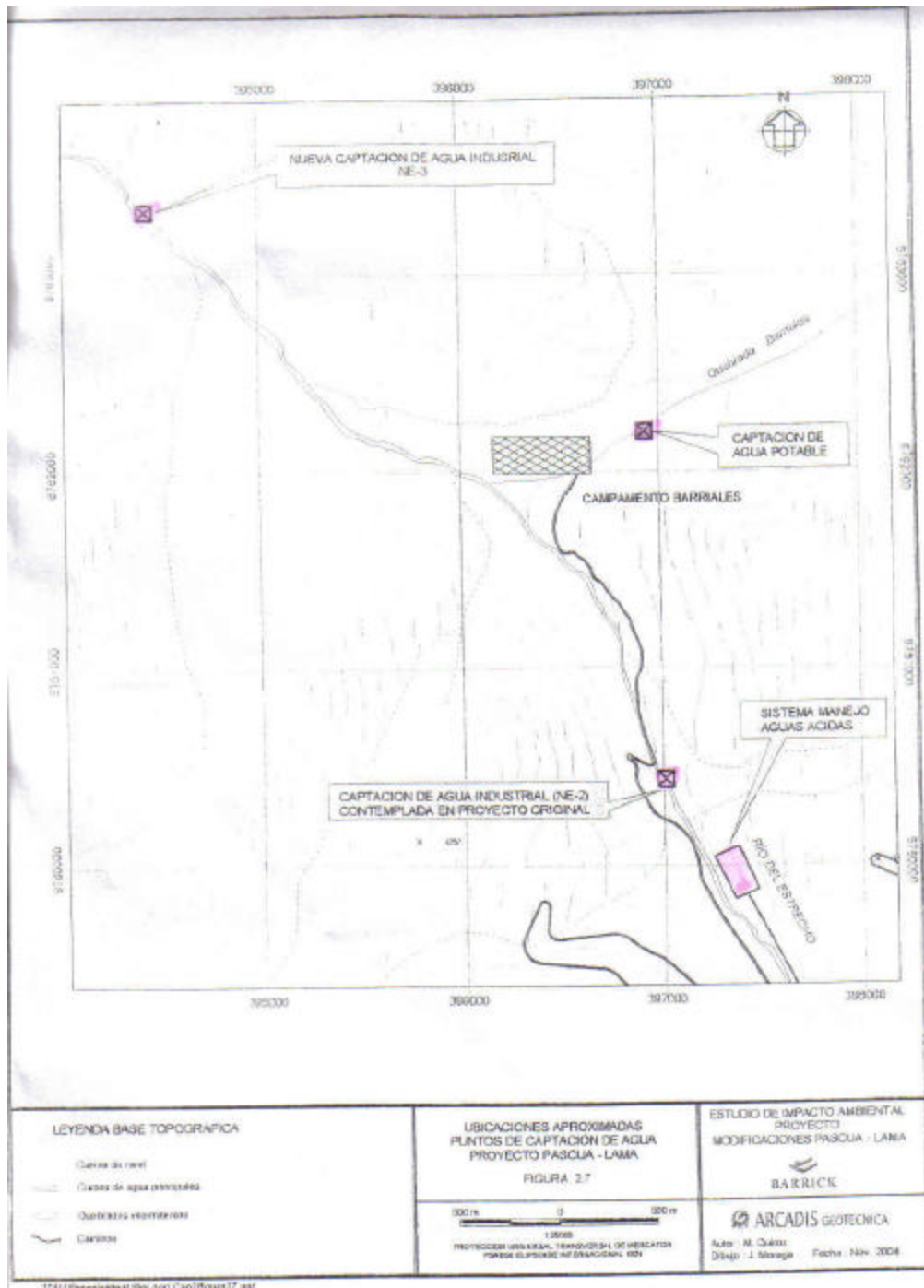
Actualmente existen 2 captaciones de aguas en el proyecto:

- ⇒ Captación de agua potable en Quebrada Barriales directamente bajo del punto NE 1 A de monitoreo. Las instalaciones y la limpieza de la captación no son las más adecuadas (Ver Foto). Ubicación de la captación, Coordenadas UTM; Norte: 6762126 m, Este: 396865m, Altura: 3.750 m.s.n.m. aproximadamente.. (Ver Croquis adjunto). Esta captación se mantendrá, según el E.I.A. de Modificación presentado.



Punto de captación de agua quebrada Barriales para el Campamento.

- ⇒ La captación de agua industrial actual, se ubica en la parte alta del Río Estrecho, arriba del campamento, cerca del Punto NE 2 de muestreo. Ubicación Coordenadas UTM; Norte: 6758747 m, Este: 387907 m, Altura: 3.970 m.s.n.m. aproximadamente.
- ⇒ La captación de agua industrial anteriormente descrita, será trasladada hacia el sector del antiguo punto NE – 3 de muestreo, del cual no poseemos información georreferenciada de su ubicación, pero se sabe que el punto se encuentra aguas abajo de la confluencia de Quebrada Barriales con el Río Estrecho. El caudal de captación será de 40 l/s (Ver Croquis adjunto).



3741/Especcidad/Reg. Aeri. Cuel/figura27.pdf

2. Planta potabilizadora de agua.

La planta potabilizadora se encuentra ubicada actualmente dentro del área del campamento minero. (Ubicación Coordenadas UTM; Norte: 6761957 m y Este: 396588 m, Altura: 3.750 m.s.n.m. aproximadamente).

Se parte de la base que esta planta existente será ampliada o cambiada por razones de la capacidad requerida, sobre todo en la fase de construcción del proyecto.

**Se solicita a la empresa minera las características de esta planta y su ubicación final.**

3. Planta de tratamiento de aguas servidas.

La actual planta de tratamiento de aguas servidas se encuentra ubicada en la parte baja del área del Campamento. (Ubicación UTM; Norte: 6761913 m; Este: 396478 m; Altura: 3.700 m.s.n.m. aproximadamente).

El proceso de la planta consiste en decantación, oxigenación, filtrado y contacto biológico rotatorio (CBR). El afluente es clorado y depositado para disminuir cloro. Finalmente se efectúa un control del efluente dos veces por día.

Esta planta actual será reemplazada por una de las mismas características, pero de mayor capacidad para la fase de operación ( $140 \text{ m}^3/\text{día}$ ). Los lodos resultantes de las plantas son/serán encargados a una empresa limpia fosas, según información en terreno?.





Piscinas de decantación, oxigenación y filtrado de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

#### 4. Descarga de aguas servidas tratadas.

La descarga de aguas servidas tratadas se encuentra bajo del campamento en el Río Estrecho, aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Barriales. (Ubicación UTM; Norte: 6761895 m; Este: 396433 m).

La descarga final del proyecto se efectuará según E.I.A. presentado en el mismo lugar, pero con mayor caudal.

Por razones de protección de la calidad de las aguas en la cuenca del Río Estrecho, se pregunta a la empresa **¿por qué las aguas servidas tratadas se descargan directamente al cauce, en vez de infiltrarlas, dado que los terrenos en el entorno son muy permeables (morrenas)?**

Al respecto de los monitoreos de la calidad del efluente de la planta, se propone monitoreo permanente instrumentalizado en el caso que se mantenga la opción de descargar el efluente al cauce y diario para el caso de su infiltración.

Se consulta si la planta contará con capacidad de almacenaje de aguas servidas crudas suficiente para casos de fallas y reparaciones.



5. Futuro tratamiento y descarga de drenajes ácidos (tratados?).

Según E.I.A. de la modificación del proyecto, la planta de tratamiento de los drenajes ácidos se encuentra en el Río Estrecho, aguas arriba del punto de captación de aguas industriales actuales (NE-2).

**El tratamiento consistirá en balancear el pH con aditivo de cal y precipitar metales bajo aditivos de floculantes.** El caudal de descarga será de 8 l/s.

Dadas las condiciones de drenajes ácidos naturales en todo el entorno del proyecto, no existe ninguna posibilidad de mejorar las descargas con infiltraciones.

Se solicita a la empresa **balancear el pH a condiciones naturales del cauce para la descarga y tratar a todos los drenajes. Además se solicita un control permanente instrumentalizado sobre el efluente de la planta de tratamiento.**

En el E.I.A. original, se menciona un “depósito especialmente diseñado para la precipitación de la planta”. Se solicita el cumplimiento de la legislación vigente para estos desechos, la ubicación georreferenciada del depósito y aclaración de su manejo.

**Se recuerda que se solicitó la evacuación y el tratamiento de aguas desde el rajo.**

## VII. RELLENO SANITARIO.

**Se solicita a la empresa entregar en términos georreferenciados, el emplazamiento del futuro relleno sanitario**, dado que de este se tiene solamente información verbal de la visita a terreno. Según esta información se reemplazará en la ladera noroeste de la Quebrada Barriales, bajo del punto de captación de agua potable. Un relleno sanitario en la Quebrada es a nuestro juicio, razón suficiente de presentar un Estudio completo, según las exigencias del permiso ambiental sectorial (Artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

Aparece riesgoso afirmar que no habrá lixiviados del vertedero de desechos domésticos que no alcancen el curso del Río Estrecho, sólo sobre la base de los parámetros de compactación y permeabilidad del tipo de sedimentos que servirán de cama a dicho vertedero. Sin pruebas de campo, o simulaciones con algún grado suficiente de confianza, no se puede realizar la aseveración hecha en el EIA sobre este tipo de impacto.

La información entregada en la Línea de Base del EIA es deficiente en lo que respecta a la permeabilidad de los suelos del área de localización del Proyecto, y de ahí el problema de los lixiviados orgánicos del vertedero. La visita a terreno, reveló que una gran proporción de la superficie efectiva del proyecto que no sea la mina propiamente tal, corresponde acumulaciones morrénicas y/o conos de deyección (lo que aplica particularmente para la Quebrada de Barriales, donde se emplazaría el vertedero), circunstancia en la cual, incluso ríos enteros se infiltran para reaparecer más adelante aguas abajo, como pasa por ejemplo con la cabecera del Río El Toro.

No se tiene información sobre la cantidad y tipo de residuos sólidos generados por etapa del proyecto.

Cabe señalar que en el campamento ya está funcionando **un policlínico que genera desechos, que requieren tratamientos especiales. Se solicita a la empresa aclarar este asunto.**

Se pregunta ¿Por qué la empresa minera no ha evaluado la opción de instalar un incinerador, para deshacerse de los desechos, en vez de construir un relleno sanitario. Dado que el problema central del proyecto es minimizar el impacto al recurso hídrico, esta opción nos parece mucho más adecuada.

El relleno sanitario requiere del permiso sectorial, según Artículo 93 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

**Artículo 93.-** *En los permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.*

*En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:*

- a) Aspectos Generales:
  - a.1. Definición del tipo de tratamiento.
  - a.2. Localización y características del terreno.
  - a.3. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos.
  - a.4. Obras civiles proyectadas y existentes.
  - a.5. Vientos predominantes.
  - a.6. Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.
  - a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas.
  - a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos.
  - a.9. Manejo de residuos generados dentro de la planta.
  
- b) *Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado en la letra a), la forma de carga y descarga de residuos, el control de material particulado, gases y olores, producto de la descarga de residuos y operación de la estación; y residuos líquidos producto del lavado de superficie, así como el escurrimiento de percolados.*
  
- c) *Tratándose de plantas de compostage, además de lo señalado en la letra a):*
  - c.1. Sistema de manejo de líquidos lixiviados.
  - c.2. Sistema de manejo de los rechazos.

- d) *Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en la letra a), el manejo de los residuos sólidos, cenizas y escorias y residuos líquidos generados, el control de las temperaturas de los gases de emisión, el manejo de los gases de emisión, y control de la operación de la planta de incineración.*
- e) *Tratándose de un relleno sanitario y de seguridad, además de lo señalado en la letra a):*
  - e.1. *Sistema de impermeabilización lateral y de fondo.*
  - e.2. *Control y manejo de gases o vapores.*
  - e.3. *Definición del sistema de intercepción y evacuación de aguas lluvias.*
  - e.4. *Calidad y espesor de material de cobertura.*
  - e.5. *Sistema de monitoreo de la calidad del agua subterránea.*
  - e.6. *Control y manejo de lixiviados o percolados.*
  - e.7. *Plan de cierre.*
- f) *Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):*
  - f.1. *Características del recinto.*
  - f.2. *Establecimiento de las formas de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores.*

### VIII. DEPOSITO DE COMBUSTIBLES INSTALADO.

El depósito de combustibles, se encuentra en cercanía, pero a distancia prudente del campamento minero. (Ubicación UTM; Norte: 6762035 m, Este: 396358 m). Actualmente cuenta con dos estanque de petróleo montados en superficie de 30.000 y 40.000 lts cada uno, además estanques subterráneos de petróleo y de bencina de 93 de capacidad desconocida.

La inspección visual del depósito arrojó el cumplimiento de las normas vigentes, sin embargo se pregunta a la empresa minera **¿si este depósito es el definitivo también para las fases de construcción y operación del proyecto?**



Depósito de combustibles instalado

## IX. TALLERES.

Se pide una estimación de la cantidad de lubricantes requeridos y de su manejo, incluido lubricantes residuales.

Además se pide aclaración sobre la cantidad de aguas requeridas en los talleres, para los lavados y el posterior manejo de estas aguas contaminadas con hidrocarburos.

## X. PISTA DE ATERRIZAJE.

En el medio de los bofedales del Río Estrecho, bajo del Campamento se encuentra construida una pista de aterrizaje, que destruyó/dañó visiblemente una buena parte del bofedal y de las vegas. **Se pregunta ¿en cual de los dos E.I.A.s., Adendas, etc., está declarado este impacto, que además involucra especies con algún grado de problema de conservación?**

## XI. ESTACIONES METEOROLOGICAS.

El proyecto Pascua Lama, cuenta con 3 estaciones meteorológicas, las cuales miden los siguientes parámetros.

ESTACION	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	PRESION BAROMETRICA	RADIACION	PRESION VAPOR	EVAPORACIÓN	PRECIPITACION	NIEVE	VIENTOS
La Frontera	X	X	X	X	X	X	X	X	X
El Toro	X	X	-	X	X	X	X	X	X
La Olla	X	X	X	X	X	X	X	-	X

La ubicación de las estaciones se señala en la siguiente figura:

La estación La Mesa, no se encuentra habilitada actualmente y de la estación Pascua Camp, no se tiene datos en los informes meteorológicos, enviados a la CONAMA.





## **XII. VIAS DE ACCESO**

Se revisó los dos caminos de acceso del proyecto minero. El camino de uso habitual es actualmente el que pasa por el Río Tránsito y por la cuenca de los Ríos Chollay y Estrecho. El camino secundario pasa por el Río del Carmen y posteriormente lleva por los ríos afluentes del Carmen: Río Tres Quebradas y Río El Toro.

Ninguno de los dos accesos reúne en estricto las condiciones por la circulación de camiones y maquinaria pesada, y menos con carga peligrosa como combustibles, explosivos, cianuro, mercurio, etc.

Ambos caminos cuentan con muchas curvas y grandes pendientes encima de los cauces de los Río ya mencionados, además pasan por varios pueblos y por muchas plantaciones agrícolas, que fácilmente pueden ser afectadas por un volcamiento con carga peligrosa. Los caminos son usados para el arreo de ganado y afectados permanentemente por rodados, que disminuye adicionalmente la seguridad del tránsito. Cabe mencionar también que grandes tramos de los caminos de acceso son muy estrechos y no cuentan con pavimento.

Los dos E.I.A.s. presentados, mencionan el compromiso de construir by – pass por los poblados afectados por el tránsito de la empresa minera. Sin embargo, aún así existe una alta posibilidad que un accidente afecte a los cauces y a los cultivos.

Se sugiere las siguientes medidas:

- a.** Construir un camino alternativo, exclusivo para el proyecto minero, para transportes de sustancias peligrosas.
- b.** La empresa cuenta con maquinaria pesada y con una brigada de rescate, conformada por 30 personas en dos grupos. Esta brigada tiene además entrenamiento especial en rescate en alta montaña, como se nos informó en la visita a terreno.

Aunque nos parece muy valorable esta medida de seguridad, cabe mencionar que esta brigada se encuentra en el campamento minero, es decir, en alta montaña y a horas de la parte baja de los caminos de acceso. Por tal motivo, se sugiere a la empresa minera tomar medidas de capacitar e implementar a los Cuerpos de Bomberos para eventuales accidentes de tránsito, especialmente con transporte de material peligroso.

Además se propone que la empresa minera tome contacto con la Ilustre Municipalidad de Alto del Carmen, al respecto de la accesibilidad de maquinaria pesada en el caso de accidentes.

En el camino por los Ríos Chollay y Estrecho, el libre acceso está obstaculizado por la empresa minera con dos portones con candados. Los portones se encuentran uno un poco más arriba del pueblo de Chollay y el otro en el tramo entre la confluencia del Río Estrecho con la Quebrada El Toro y la confluencia Río Blanco/Río Chollay.

Este acceso se construyó encima de un antiguo camino tropero de uso ancestral.

Cabe señalar en este contexto también, que el camino es el único acceso a los cauces, a las vegas y a un gran tramo de la cordillera de la III Región en general.

Se pregunta: ¿Hasta donde llega la propiedad de terrenos de la empresa minera, para ella poder cerrar el acceso a todos estos terrenos?

Se solicita señalar los derechos de la empresa de cerrar un camino de uso público por décadas y siglos, obstaculizando además el acceso a los ríos, vegas y a la cordillera.

Se pregunta como estos portones se compatibilizan con el compromiso adquirido por la empresa de garantizar el uso de las vegas/bofedales para el pastoreo y como se garantiza el derecho de las organizaciones de regantes de fiscalizar el estado de los cauces (Código de Aguas).

En el caso que la empresa minera no puede mostrar su derecho de cerrar el camino de acceso, se solicita que los portones sean removidos.

Se solicita que el proponente adecue el aumento de flujo de tránsito al actual proyecto de modificación, tanto al respecto del transporte de personas como de materiales. Al respecto de los últimos, nos interesa particularmente el de sustancias peligrosas.

En este sentido interesa también que se analice el escenario de la afectación del grado de seguridad de las vías de acceso, tanto para el proponente, como para los demás usuarios de los caminos y el cumplimiento de la legislación vigente al respecto del transporte de sustancias peligrosas.

### **XIII. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL SECTOR AGROPECUARIO**

La existencia del proyecto minero, tiene indudablemente efectos sobre la imagen de la Cuenca Huasco, al respecto de actividades turísticas y agropecuarias. Se solicita al proponente del proyecto presentar un detallado estudio sobre este aspecto.

Se solicita además una estimación de potenciales efectos a la actividad agropecuaria, por accidentes de tránsito, con señalización de los puntos más críticos.

Se sugiere implementar un estudio sobre potenciales afectaciones del sector agrícola, tomando en cuenta, los escenarios menos favorables como:

- ⇒ Afectaciones de caudales en relación a requerimientos de cultivos existentes y pronosticando requerimientos futuros, pérdida de producción, etc.
- ⇒ Pérdida de calidad de aguas de riego en el mismo sentido anteriormente mencionado.
- ⇒ Cuantificación de las pérdidas económicas del sector agropecuario por afectación de la imagen del área de origen de los productos y las resultantes afectaciones en la comercialización.
- ⇒ Pérdidas por disminución de veranadas.

En el sentido mencionado, se pide un plan de monitoreo de impactos causados sobre el sector agropecuario.

Como medidas de mitigación del impacto hacia la imagen y la comercialización de la producción agrícola se sugiere las siguientes medidas

- 1) Implementar, en conjunto con la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes y con las autoridades pertinentes, un sistema de información y promoción hacia el extranjero acerca de las bondades de esta cuenca, las características de calidad de la producción de bienes y servicios que genera (incluyendo lógicamente los derivados de la minería), y las características especiales de protección ambiental que emanan del consenso para la producción limpia entre todos los actores.
- 2) Implementar un Instituto de Investigación Ambiental de la cuenca del Río Huasco, que genere las investigaciones necesarias tanto para aumentar el conocimiento científico de las condiciones y características de esta cuenca (hidrológicas, biológicas, ecológicas, capacidad de carga, etc.), como para el fomento de una producción que incorpore valor agregado, según el tipo de actividad.
- 3) En defensa a la imagen de la producción limpia del valle se solicita a la empresa minera adquirir la certificación ISO 14.000. Establecer un mecanismo formal de acuerdo entre privados con la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes, para que ésta opere, paralelamente a los mecanismos legales normales de fiscalización, como una contraparte formal y reconocida por la Empresa en las tareas de velar por el cumplimiento de los acuerdos y medidas ambientales que le den sustentabilidad al Proyecto Pascua-Lama.

## VISITA A TERRENO ENTRE LOS DÍAS 10 AL 12 DE FEBRERO DE 2005

### 1. Agradecimientos

- ⇒ Se agradece a la Compañía Minera Nevada, haber facilitado esta visita en forma muy generosa, proveyendo también alojamiento, alimentación, movilización en terreno y en especial, de haber puesto a nuestra disposición al señor Antonio Vera como excelente guía y chofer, y la disposición de la empresa de permitir el acceso a todos los lugares solicitados.
- ⇒ Se agradece en especial al señor Antonio Vera su (eterna) paciencia con nuestro equipo profesional, de haber velado por nuestra seguridad y su enorme disposición de responder a todas nuestras preguntas.
- ⇒ Nuestro gran agradecimiento al meteorólogo del proyecto señor Héctor Concha Aspé, por su extraordinaria disposición de aclararnos la meteorología del entorno del proyecto, especialmente al respecto de los glaciales.
- ⇒ Agradecemos al señor Eladio Ocaranza, por su gran apoyo en la toma de muestras de pozos para chequeo con instrumental de terreno.

## 2. DESCRIPCION DE LA VISITA

La visita a terreno se realizó los días 10, 11 y 12 de Febrero del año en curso, con el total apoyo de la empresa minera que proveyó a nuestro equipo ambiental con movilización en terreno, alojamiento, alimentación, equipos de muestreo y lo más importante, con personal de apoyo extraordinariamente calificado.

El objetivo de la visita era verificar todos los temas de interés para la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes, al respecto de potenciales impactos del proyecto minero que incumbe a esta organización de regantes, en especial todos los aspectos de calidad y caudales del recurso hídrico como también potenciales afectaciones de la actividad agrícola en general.

En base a este objetivo, se revisó los siguientes aspectos en terreno:

- Vías de acceso al proyecto.
- Revisión de puntos de muestreo.
- Revisión de puntos de confluencia importantes
- Trabajo de muestreo en terreno de la empresa.
- Emplazamiento del botadero.
- Puntos de captación de aguas del proyecto, (actuales y futuros).
- Planta potabilizadora.
- Planta de tratamiento de aguas servidas.
- Puntos de descarga de aguas servidas tratadas.
- Futuros puntos de descarga de RILES.
- Emplazamiento del relleno sanitario.
- Depósito de combustible instalado.
- Pista de aterrizaje.
- Glaciales.
- Humedales (bofedales).
- Estaciones Meteorológicas.

#### **XIV. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

##### **1.** Criterios y escalas de evaluación.

Se han establecido criterios y escalas de impacto a partir de los contenidos definidos en el Reglamento del SEIA, las recomendaciones de la USEPA y de la literatura general sobre la materia:

**Certidumbre:** criterio que indica la probabilidad de ocurrencia de un impacto:

Cierto ©: Impacto para el cual se estima una probabilidad total de ocurrencia, ponderación 3 puntos.

Probable (p): Alta probabilidad de ocurrencia, ponderación 2 puntos.

Improbable (i): Baja probabilidad de ocurrencia, ponderación 1 punto.

**Carácter:** criterio que indica si un impacto dado mejora o empeora la condición de línea base del proyecto:

Positivo (+): Impacto que implica una mejora o recuperación del ambiente

Negativo (-): Impacto que indica un deterioro de la condición establecida en la línea de base.

**Duración:** criterio que indica el tiempo de duración del efecto de un impacto:

Temporal (T): Impacto cuyo efecto se manifiesta durante la ejecución de una actividad que lo genera, ponderación 1 punto.

Permanente (P): Impacto cuyo efecto permanece después de finalizada la actividad que lo genera, ponderación 2 puntos.

**Plazo:** criterio que indica la o las etapas en las cuales se generará el impacto señalado:

Instalación de Faenas (IF): Etapa donde se preparará todo aquello necesario para dar inicio a la construcción del proyecto, por ser habilitación

de campamentos provisorios, acumulación de insumos, creación de patios de salvataje

Construcción (C) Etapa de construcción propiamente tal de componentes centrales del proyecto, etc.

Operación (O) Etapa en la cual el proyecto realizará la extracción y operación de la planta.

Cierre y Abandono (CA) Etapa de término de la actividad minera con los equipos incluidos en este Estudio y retiro o neutralización de aquellos componentes que podrían causar impacto ambiental

**Reversibilidad:** criterio que indica la posibilidad que el componente ambiental afectado recupere la condición basal, por intervención antrópica o por acción natural:

Reversible (R): Impacto en el cual es posible que recupere la condición descrita en la línea de base, ponderación 1 punto.

Medianamente Reversible (MR): Impacto que puede ser revertido por acción antrópica o por medios naturales del ambiente., ponderación 2 puntos.

Irreversible (I): Impacto sobre el cual no es posible recuperar su condición basal, ponderación 5 puntos.

**Tipo:** criterio que establece si el impacto es atribuible directamente al proyecto:

Directo (d): Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto del proyecto sin mediar otros componentes, ponderación 2 puntos.

Indirecto (i): Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto derivado de otra actividad afectada, ponderación 1 punto.

**Extensión:** criterio que indica el grado de cobertura espacial del impacto:

Reducida (Re): Cuando el impacto se focaliza en la zona directa del proyecto, ponderación 1 punto.



Media (Me): Cuando el área alterada sobrepasa la zona anterior pero se restringe a la escala geográfica local, ponderación 2 puntos.

Amplia (Am): Cuando el impacto sobrepasa geográficamente el área local, en una escala provincial o regional, ponderación 3 puntos.

**Mitigación, Restauración y/o Compensación:** Indica aquellos impactos que por una acción antrópica de mitigación, restauración y/o compensación, pueden minimizar o eliminar sus efectos adversos:

Ampliamente Mitigable, restaurable y/o compensable: (Ampliamente MRC), ponderación 1 punto.

Parcialmente Mitigable, restaurable y/o compensable: (Parcialmente MRC), ponderación 2 puntos.

No puede ser Mitigable, restaurable y/o compensable: (NO MRC), ponderación 3 puntos.

Finalmente, la ponderación del conjunto de indicadores anteriores da como resultado un Impacto Resultante.

### **CIFRAS NEGATIVAS INDICAN IMPACTO POSITIVO**

(Máximo 17 puntos)

6 – 7	:	Impactos leves.
8 – 9	:	Impactos moderados.
10 – 11	:	impactos medios.
12 – 13	:	Impactos considerables.
14 – 17	:	Impactos excesivos.

En el caso de un impacto positivo en el rango de los 14 o 17 puntos, se le califica de muy favorable.

**2. Evaluación de potenciales impacto detectados.**

**a. Fallas en el sistema de manejo (evaluación, almacenamiento y tratamiento) de drenajes ácidos.**

Certidumbre	Alta probabilidad de ocurrencia	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de operación, cierre y abandono	
Reversibilidad	Mediana reversibilidad	2 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Amplia	2 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	No mitigable	3 puntos
Ponderación Final	Impacto considerable	(-) 12 puntos

**b. Afectación de caudales, por fallas en el sistema de adecuación de caudales de extracción.**

Certidumbre	Probable	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de construcción y operación.	
Reversibilidad	Reversible	1 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Amplia	3 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Amplia mente mitigable	1 puntos
Ponderación Final	Impactos medios	(-) 10 puntos

**c. Disminución de caudales, por afectación de glaciares (evaluación preliminar, por falta de datos de Línea Base).**

Certidumbre	Probable	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Permanente	2 punto
Plazo	Fase de construcción, operación, cierre y abandono.	
Reversibilidad	Irreversible	5 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Amplia	3 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	No mitigable	3 puntos
Ponderación Final	Impacto excesivo	(-) 17 puntos

**d.** Impactos por evacuación regular de drenajes ácidos tratados (evacuación preliminar, por falta de datos de Línea Base).

Certidumbre	Cierto	3 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de abandono.	
Reversibilidad	Reversible	1 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Amplia	3 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Ampliamente mitigable	1 punto
Ponderación Final	Impacto medio	(-) 11 puntos

**e.** Impacto a la imagen y comerciabilidad de productos agropecuarios.

Certidumbre	Probable	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Permanente	2 punto
Plazo	Fase de operación, cierre y abandono.	
Reversibilidad	Reversible	1 puntos
Tipo	Indirecto	1 puntos
Extensión	Amplia	3 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Parcialmente mitigable	2 puntos
Ponderación Final	Impacto medio	(-) 11 puntos

**f.** Contaminación de cauces con aguas servidas.

Certidumbre	Baja probabilidad	1 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de construcción y operación.	
Reversibilidad	Reversible	1 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Media	2 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Ampliamente mitigable	1 puntos
Ponderación Final	Impacto moderado	(-) 8 puntos

**g.** Impactos por líquidos percolados provenientes del relleno sanitario.

Certidumbre	Probable	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de construcción y operación	
Reversibilidad	Medianamente reversible	2 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Mediana	2 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Parcialmente mitigable	2 puntos
Ponderación Final	Impacto medio	(-) 11 puntos

**h.** Impactos por transporte de sustancias peligrosas (accidente).

Certidumbre	Probable	2 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de operación.	
Reversibilidad	Mediana reversibilidad	2 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Mediana	2 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	No mitigable	3 puntos
Ponderación Final	Impacto considerable	(-) 12 puntos

**i.** Impactos al flujo de tránsito.

Certidumbre	Cierto	3 puntos
Carácter	Negativo	(-)
Duración	Temporal	1 punto
Plazo	Fase de construcción y operación.	
Reversibilidad	Reversible	1 puntos
Tipo	Directo	2 puntos
Extensión	Mediana	2 puntos
Mitigación, restauración y/o compensación	Ampliamente mitigable	1 puntos
Ponderación Final	Impacto medio	(-) 10 puntos

## Jerarquización de impactos detectados:

- |    |                       |  |
|----|-----------------------|--|
| 1° | Impacto excesivo:     | Disminución de caudales por afectación de glaciales.                                     |
| 2° | Impacto considerable: | Fallas en el manejo de drenajes ácidos.  |
|    | Impacto considerable: | Accidente en transporte de sustancias peligrosas.  |
| 3° | Impacto medio:        | Afectación de caudales, por falla en el sistema de adecuación de caudales de extracción. |
|    | Impacto medio:        | Impactos por evacuación regular de drenajes ácidos tratados.                             |
|    | Impacto medio:        | Impactos a la imagen y comercialización de productos agropecuarios.                      |
|    | Impacto medio:        | Impactos por líquidos percolados, provenientes del relleno sanitario.                    |
|    | Impacto medio:        | Impactos al flujo de tránsito.   |
|    | Impacto moderado:     | Contaminación de cauces con aguas servidas.  |

## **XV. PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS**

Este capítulo ocupa 4 (j) páginas en el E.I.A. de la modificación del proyecto presentado, en las cuales son tratados dos puntos:

- a. Disminución de captación de caudales en condición de sequía y
- b. Transplante de especies de flora.

Al respecto de la temática de la presente evaluación del Estudio de Impacto Ambiental presentado, se propone incluir las siguientes medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

<b>IMPACTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>
Afectación de caudales en épocas de sequías por extracción.	Cualquier extracción de caudales en épocas de sequía (90 – 95 % de excedencia), significa un impacto al recurso disponible.	Se propone que la empresa desarrolle un sistema de almacenamiento del recurso por disminuir este impacto y un plan de emergencia de disminución del uso del recurso.
Riesgos provenientes de la capacidad de captación de drenajes ácidos del Botadero y del Rajo.	Estos riesgos son vinculados a la capacidad de los sistemas de evacuación de los drenajes ácidos (piscinas, canales de evacuación, planta de tratamiento).	Para prevenir fallas por falta de capacidad de los sistemas de evacuación, solicitamos adecuar todos los sistemas a un cálculo en base a máximas precipitaciones en 24 horas, 2 y 3 días, con 100 años retorno. Además de tomar en cuenta grandes acumulaciones de nieve y repentinos fuertes deshielos (Ver Punto I, 3 y 5).
Lodos provenientes de la planta de tratamientos de drenajes ácidos.	Los lodos provenientes de la planta de tratamiento de drenajes ácidos, son altamente contaminados con metales pesados.	Se solicita plan de manejo y de deposición final.

## Continuación: ...

IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA
Desplazamiento en el botadero Nevada Norte.	Se prevee desplazamientos en el botadero, sobre todo en a fase de abandono del proyecto. Estos desplazamientos pueden destruir los sistemas de evacuación de aguas y afectar con material desplazado, áreas aledañas al botadero	Se solicita cambiar el emplazamiento a un sitio que no presente problemas para el manejo de drenajes ácidos.
Drenaje ácido a aguas subterráneas.	Drenajes ácidos provenientes del botadero, afectan calidad de aguas en los pozos aguas abajo del botadero y amenazan las vegas y bofedales.	Como medida de prevención del impacto, se propone que la empresa construya un muro de contención para las aguas subterráneas.
Drenaje ácido del acopio de mineral de baja ley.	Al igual que el botadero, estos acopios generan drenaje ácido.	Se propone como medida de prevención y mitigación del impacto, instalar sistemas de evacuación de drenajes, conectado a la planta de tratamiento y en lo posible, impermeabilizar el terreno.
Canales de desvío de aguas alrededor del botadero.	El proyecto contempla la construcción de canales de desvío de aguas provenientes de precipitaciones y los aportes del glaciar El Amarillo /Estrecho, ubicado sobre el botadero.	Dado que el sistema de canales propuesto no contempla un cálculo de máximas precipitaciones con retorno de 100 años y no cumple con los requisitos mínimos de seguridad, se solicita adecuar el diseño. Se propone cambio del emplazamiento del botadero

Continuación: ...

IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA
Remoción de Glaciares	No está comprobado que el desplazamiento de los glaciares es una medida adecuada para resguardar el caudal drenado por los glaciares	Se propone reponer el caudal afectado mediante la construcción de un embalse de regadío
Impactos por descarga de aguas servidas tratadas.	Efluentes de la planta de tratamiento de aguas servidas descargadas al cauce del Río Estrecho.	Se solicita contemplar la posibilidad de infiltrar las aguas para proteger la calidad de los cauces.
Impactos del relleno sanitario.	El relleno sanitario produce potenciales impactos por líquidos percolados, además se contempla la deposición de desechos especiales como neumáticos. En el campamento funciona ya un policlínico que genera también desechos, que requieren tratamientos especiales.	En protección de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales y tomando en cuenta los desechos de requerimiento especial para su deposición/destrucción, se propone sistemas de incineración.
Impactos de seguridad de tránsito.	Son impactos de flujo y a la seguridad del tránsito, también por transporte de sustancias peligrosas, que pueden afectar además cultivos.	Estudiar la posibilidad de construir camino alternativo para sustancias peligrosas. Implementar y capacitar bomberos para accidentes con sustancias peligrosas. Se pide estudio sobre aumento de flujo del tránsito y afectación de su seguridad por la modificación del proyecto.
Impactos a la imagen y comerciabilidad de productos agrícolas.	La existencia del proyecto minero en el nacimiento de los cauces principales de regadío, afecta a la imagen del Valle, en su producción agropecuaria, considerada como muy limpia y saludable. Esta afectación de la imagen, se traducirá en una menor competitividad en	Como medida de compensación de imagen, se sugiere la implementación de una entidad (oficina, instituto) de información e investigación ambiental de la cuenca. Para mitigar impactos sobre la imagen, comerciabilidad, se propone desarrollar medidas de compensación hacia el



	la comercialización de los productos.	desarrollo agrícola, en concordancia con la Junta de Vigilancia del Río Huasco y organizaciones de agricultores. Se solicita que la empresa minera adquiera certificación ISO 14.000.
--	---------------------------------------	---

Por razones de la Línea Base muy deficiente presentada, no era posible analizar más a fondo potenciales impactos generados por el proyecto minero y menos todavía referirse a medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos, más allá de lo presentado anteriormente.

Por esta razón, no se incluyó por ejemplo, medidas de mitigación por la remoción total o parcial de glaciares. Este impacto se calificó en forma preliminar, como no mitigable.

## **XVI. PLANES DE SEGUIMIENTOS AMBIENTALES**

### **A. Seguimientos de calidad de aguas:**

Se propuso una completa modificación del plan de monitoreos de calidad de aguas al respecto de:

- Puntos de muestreo.
- Frecuencias.
- Parámetros.

Esta modificación se encuentra justificada en el capítulo II, puntos 7 y 8 justificada en el plan de Monitoreo que se expone en el punto siguiente (B).

### **B. Seguimiento de caudales:**

Se pide instrumentalización para TODOS los puntos de monitoreos de calidad de aguas. ( medición: pH, CE, Turbiedad, % de sales, O<sub>2</sub> disuelto, más caudales/Niveles freáticos). Además se pide monitoreo mensual sobre todos los parámetros.

### **PLAN DE MONITOREO**

<b>TIPO DE MONITOREO</b>	<b>PUNTOS</b>
Monitoreos instrumentalizados (pH, CE, caudal/nivel, Turbiedad, O <sub>2</sub> disuelto, % salinidad). Se solicita monitoreo instrumentalizados más monitoreo mensual sobre los parámetros completos para todos los puntos de muestreo que se señala a continuación	PO - 4, TO - 6, TO - 3, RE - 6, BT - 1, BT - 2, NE - 5, BT - 3, NE - 2, NE - 1A, NE - 3, NEV - 3, NE - 8. PO - 10, VIT - 5, VIT - 4, TO - 7, PM - 2, Puntos RE. CA - 4, CA - 3, VIT - 2, VIT - 3, PO - 7D, PM - 1, TO - 6, PM - 3, TO - 3, TO - 2, TO - 1, RE - 6, BT - 1, NE - 5, BT - 3, NE - 2, NE - 1A, NE - 4, NE - 9. NE - 7, afluente agua de la falda, A - 8, A - 10. DGA 1 - 2 - 4 - 5 - 6.

Esto es un plan para monitoreos habituales, en cualquier caso de contingencia se pide monitoreos completos, por todos los puntos del cauce involucrados, más sus afluentes.

Se solicita comunicar **todos** los resultados de monitoreos efectuados (También los del "control interno") a la CONAMA y a la Junta de Vigilancia.

**C.** Se sugiere una auditoría cada 2 años sobre todos los monitoreos de aguas realizados (externa).

**D.** Drenajes ácidos:

Para controlar los drenajes ácidos del rajo y botadero, se solicita monitoreo diario de los puntos de muestreo superficiales y subterráneos involucrados, también para la etapa de abandono. La captación de drenajes ácidos debe ser controlada en forma permanente e instrumentalizada.

**E.** Glaciares:

Actualmente no existe una Línea Base confiable al respecto de los Glaciares (Acumulación/Ablación, aportes a los cauces, desplazamientos, etc.) para llegar a definir la Línea Base y para posteriores seguimientos, se propone los siguientes monitoreos:

- Cuantificación del Permafrost con métodos geofísicos.
- Monitoreo de la posición de isoterma durante el año.
- Los Glaciares de área son de carácter templado y por este hecho más frágiles. Se propone monitoreos con geotermómetros.
- Continuar con monitoreos de masa y desplazamiento en forma anual.
- Monitoreo adicional de glaciares fuera de la influencia del proyecto para fines comparativos.
- Monitoreo de impactos de emisión de polvos para el albedo.

**F.** Vegas y Bofedales:

Se solicita monitoreo de afectación de Vegas y Bofedales incluidos aspectos de flora y fauna, con énfasis en los impactos generados por emisión de material particulado (polvos).

**G.** Monitoreo limnológico completo (no sólo peces) en todos los cauces involucrados, en forma semestral.

**H. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.**

Se solicita control permanente e instrumentalizado del efluente de la planta en el caso que las aguas sean evacuadas al cauce del río Estrecho , y diaria en el caso que se acepta la propuesta de infiltración. Monitoreos de parámetros completos mensual.

**I. Efluente de Planta de Tratamiento de Drenajes Ácidos:**

Se solicita control instrumentalizado permanente y monitoreo de parámetros completos en forma mensual.

## **XVII. CONCLUSIONES GENERALES.**

Un aspecto importante, que se señalará repetidamente en lo que sigue, porque es indicativo de gran parte de las deficiencias del EIA, es la carencia de un enfoque sistémico del Proyecto, esto es una globalidad con entradas (múltiples) y salidas (múltiples también), que impacta sus áreas de influencia y de emplazamiento, las que deben ser apropiada y rigurosamente descritas en todos sus componentes ecosistémicos (físicos, químicos y biológicos).

Lo anterior no permite jerarquizar apropiadamente los impactos del proyecto, provocando confusiones e inexactitudes. Por ejemplo, de la vista a terreno se desprende claramente que los impactos principales de este Proyecto tienen que ver primariamente con en el tema de la calidad fisicoquímica e hidrobiológica de los cursos de agua de su área de influencia (aspectos deficiente el primero, y ausente el segundo en el EIA), y secundariamente con en tema de los impactos sobre el volumen de los caudales afectados. Sin embargo, la ausencia de un enfoque sistémico ha llevado a que el EIA no esté estructurado en torno a un balance de masas (y aparentemente las directrices de la Gerencia Ambiental tampoco), por lo que quedan sin responder preguntas tan importantes como:

- A)** El verdadero efecto del Proyecto sobre la calidad de las aguas y
- B)** El verdadero impacto del Proyecto sobre el origen, cuantía y significado de los aportes originarios, para la mantención del caudal de los ejes hidráulicos principales involucrados.

Se constató que los ejes hidráulicos principales de las áreas específica y de influencia del Proyecto, son básicamente flujos de deshielo que lixivian minerales, tanto desde sedimentos morrénicos y conos de deyección, como desde la cama rocosa por donde comienzan a escurrir. Esto se refleja en que los cursos nacientes de los ríos Potrerillos, El Toro-Tres Quebradas y Estrecho, son notoriamente ácidos, pudiendo ser clasificados como Drenaje Ácido de Roca (DAR) natural. Es más, hay cursos, como por ejemplo la naciente del Río El Toro, que pueden infiltrarse totalmente bajo sedimentos morrénicos, para luego reaparecer aguas abajo. Esta condición ácida se va modificando paulatinamente aguas abajo desde las nacientes, en la medida que los flujos van siendo afectados por los dos fenómenos siguientes:

- A)** La existencia de humedales de altura (bofedales), donde la absorción por parte de los extensos mantos de vegetación que los componen juega un rol de buffer progresivo para las condiciones iónicas, sirviendo además como una verdadera esponja reguladora del caudal, y

- B)** La existencia de cursos de agua afluentes secundarios y/o terciarios, con calidades fisicoquímicas extraordinariamente buenas y favorables para la vida acuática, cuyos aportes de caudal, mayores o menores según el tipo de afluente, contribuyen al mismo efecto buffer ya señalada do.

Lo anterior se refleja tanto en la alcalinización progresiva del pH de los ejes hidráulicos principales en el sentido del flujo, llegando paulatinamente a condiciones de neutralidad, como en el enriquecimiento progresivo de la biodiversidad de su flora y fauna limnéticas, sobre todo gracias al aporte en especies realizado tanto por los bofedales, como por los cursos de buena calidad antes mencionados.

Un tercer fenómeno que determina la calidad fisicoquímica y biológica de los cursos visitados es el arrastre sedimentario fino, altamente variable e incrementado en las épocas de escorrentía mayor. Este arrastre modifica las concentraciones iónicas, pudiendo provocar condiciones tanto favorables para la disminución de la concentración disuelta de ciertos iones, por adsorción y precipitación, como condiciones de aumento de la concentración de otros. Dicho arrastre modifica asimismo las microcondiciones para la fauna limnética, obliterando biotopos y forzando a la migración y/o búsqueda de diferentes tipos de refugios, lo que puede llevar a interpretaciones erróneas sobre diversidad y densidad de fauna, si se muestrea u observa bajo estas condiciones, y no se tiene el cuidado de considerarlas metodológicamente. Esto último se observó en la visita, donde aportes faunísticos al Río Estrecho, desde flujos muy puros y ricos en biodiversidad, como Agua de la Falda y El Toro, se reflejan imperfectamente en el río receptor, precisamente por su arrastre sedimentario fino en el momento de la observación.

Lo anterior es relevante al evaluar los impactos del Proyecto sobre la calidad biológica de las aguas, porque resultados faunísticos desde muestreos realizados bajo condiciones de arrastre sedimentario, pueden dar una imagen falsa de pobreza, que podría llevar a considerar impactos operacionales nulos en vista de condiciones naturalmente desfavorables. El problema es que estas condiciones se revierten en cosa de días, y que otra observación bajo condiciones favorables, cambiaría inmediatamente la primera valoración del impacto. El EIA no ha considerado estos aspectos dinámicos (no en lo fisicoquímico y menos en lo biológico), y tampoco se monitorean.

El tipo de aproximación sistémico no se refleja ni en el EIA, ni en las orientaciones generales que definen a los monitoreos que debe realizar el Área de Control de Calidad del Proyecto. En efecto, la mirada sistémica implica inmediatamente aspectos metodológicos básicos como por ejemplo

que, en los puntos sensibles de confluencia entre ejes hidráulicos, una estación de análisis debe implicar obligatoriamente tres puntos de muestreo, uno en cada flujo antes de la confluencia y uno posterior a ella. Ello no se ve en ninguno de los documentos analizados.

La carencia de enfoque sistémico señalada explica entonces que, tanto en el EIA, como en el enfoque que define a los monitoreos normales realizados por el Área de Control de Calidad del Proyecto, no se analicen con rigurosidad las áreas inmediata y de influencia. Sólo así se puede entender que, tanto en los ejes hidráulicos Potrerillos-El Carmen, como Estrecho, hayan zonas extensas no investigadas. Por ejemplo en el Río El Carmen, no se analiza un largo trecho entre la confluencia Potrerillos-El Carmen y la primera estación de El Carmen propiamente tal, donde existe entremedio un aporte importante de la Quebrada Plata Alta, que afecta indudablemente a la calidad fisicoquímica y biológica del río mencionado, como se pudo comprobar en la visita.

El mismo enfoque deficiente que se ha venido señalando tiene implicancias para otro de los aspectos sensibles del Proyecto, cual es el impacto sobre los caudales que dan origen a los ejes hidráulicos principales, particularmente en el caso del Río Potrerillos, al cual tributan los Ríos Tres Quebradas y El Toro.

El problema con respecto a lo anterior es que el Proyecto, ni en su EIA ni en sus monitoreos permanentes, no está estructurado sobre la base de una aproximación sistémica. Entonces, no se han recabado ni se están recabando los datos sobre el volumen de todos los orígenes del Río El Toro (escorrentía superficial y subsuperficial), ni sobre sus variaciones temporales. Por lo tanto:

- i) No se puede hacer una evaluación práctica del impacto del Proyecto sobre la escorrentía de esta subcuenca,
- ii) No se puede considerar apropiadamente el valor de este impacto con respecto al valor de los otros en la Matriz de Impactos del EIA (matriz no clara en dicho documento), y
- iii) Menos se puede sostener que el efecto del Proyecto sobre la escorrentía no posee el carácter dramático que se ha originado en la comunidad de los valles El Carmen, Tránsito y Huasco .

Otro problema que nace de la carencia de un enfoque sistémico del EIA del Proyecto, es el tema de sus efectos sobre la escorrentía original del Río Estrecho. Éste nace de la ablación del glaciar “El Amarillo/Estrecho”. La observación en terreno reveló que este glaciar está parcialmente cubierto por polvo, lo que influye sobre el albedo y por lo tanto sobre el deshielo. El

polvo actual, dadas las condiciones preliminares de avance del proyecto, debería considerarse como aporte natural. El problema surge, entonces, de una carencia de datos relativos a la influencia del albedo sobre la ablación, no solamente en este glaciar, sino en los demás que se ubican en el área de influencia del Proyecto. Sin ello y sin una estimación real de la masa de polvo que generará la construcción y operación del Proyecto, relativizada con el tema del arrastre por los vientos, no se puede estimar el valor de este impacto, ni sus efectos a largo plazo sobre la escorrentía.

En este tema se genera otra discordancia que tiene consecuencias importantes. La opinión que emerge de lo examinado en la visita al terreno, con respecto a la influencia del Proyecto sobre la cuenca del Río Estrecho, tiene que ver fundamentalmente con:

- i) El Drenaje Ácido que se generará del campo de acopio de estériles en su cabecera,
- ii) El manejo que se hará de dichos drenajes y por tanto el impacto de éstos, manejados, que se devolverán al río, y
- iii) Las obras de ingeniería que se deberán hacer para desviar la escorrentía actual del río, por encima del campo de acopio, conduciéndola hacia la caja en una zona posterior a dicho campo.
- iv) La extracción de agua desde el Estero Barriales y el Río Estrecho, y por tanto el impacto en reducción de caudales aguas debajo de la zona de bocatomas.

No obstante lo anterior, el no poder evaluar el impacto del Proyecto sobre el glaciar que origina el Río Estrecho hace que este tema, sobre todo por la muy importante incidencia de los vientos, aparezca como de importancia primordial para la opinión pública, y que al revés, el tema de importancia mayor quede minimizado para la ciudadanía.

Un último aspecto del proyecto, pobremente evaluado en el EIA e incorrectamente analizado a la luz de lo observado, es el tema de los probables lixiviados orgánicos desde el vertedero que se piensa instalar en la Quebrada de Barriales. Claramente no se puede decir que una capa de terreno compactada sea suficiente para detenerlos, no con el tipo de terreno del lugar. Una visión sistémica de quienes elaboraron el EIA, habría inmediatamente puesto de relieve este aspecto.

En resumen, la visita a terreno confirmó la carencia de un enfoque sistémico del Proyecto y sus efectos, en términos de un Balance de Masas tanto en lo físico, como en lo químico y en lo biológico. Este enfoque ya no se advertía al mero análisis del documento de EIA, la visita a terreno comprobó este defecto, y reveló también la carencia de éste en la orientación básica que,



desde las instancias superiores de la empresa (por ejemplo la Gerencia Ambiental), debe definir e iluminar a los monitoreos que realiza el Área de Control de Calidad del Proyecto.

En este informe han quedado de manifiesto las carencias del EIA del Proyecto Pascua-Lama (original y modificación) de Barrick. Ellas se originan, probablemente, en un enfoque equivocado con el que se confeccionó dicho documento, lo que determinó la no consideración del Proyecto como una globalidad donde, tan importante como los procesos internos (throughputs) son la totalidad de los insumos (inputs, desde la roca original hasta los alimentos para el personal, por ponerlo en lenguaje común), y la totalidad de los productos (outputs, desde el doré y el cobre hasta los desechos domésticos, por ponerlo así también). Esto ha redundado en la presentación de una Línea de Base deficiente, donde incluso hay aspectos primordiales que no han sido considerados. Esta situación determinó a su vez, que la identificación de impactos sea deficiente y que su valoración lo sea más aún, llegando al extremo de no presentar tablas y gráficos simples y autocomprendibles de identificación y valoración de impactos.

La visita a terreno, posible gracias a la buena disposición de Compañía Minera Barrick, y exitosa gracias a la excelente disposición de la gente del Área Ambiental y de Control de Calidad actualmente operante en el Proyecto, partiendo por su encargado, Don Antonio Vera, quien permitió el acceso irrestricto e ilimitado de los consultores a todas las áreas del Proyecto, por sensibles que éstas pudieran ser, permitió corroborar lo establecido en el resumen anterior.

Para aplacar las deficiencias de la Línea Base presentada, será necesario:

- 1) Realizar un balance de masas de los cauces de los dos ejes hidráulicos principales de las áreas inmediata y de influencia del Proyecto, Estrecho-Chollay-El Tránsito y El Toro-Tres Quebradas-Potrерillos-El Carmen, partiendo por los aportes del deshielo de los glaciares, separando por glaciar, y considerando no solamente los aportes en escorrentía superficial, sino también los aportes en escorrentía subsuperficial, tanto lo que se infiltra desde lo que fluye, como lo que se produce por derretimiento del permafrost.

- 2) Realizar un balance de masas relativo a los parámetros hidrológicos físicos y químicos de los sistemas hídricos mencionados en 1), con énfasis especial en la zona de tratamiento y vaciado del DAR tratado que se genere en el campo de acopio de estériles. Este balance debería incluir por lo menos un punto más en el Río El Carmen, entre su confluencia con el Río Potrerillos y el primer punto CA aguas debajo de esa localidad, en la zona en que este río recibe los aportes de la Quebrada Plata Alta, y varios puntos de muestreo más en el cauce del Río Estrecho, entre NE-3 y NE-8, particularmente donde este río recibe los aportes de los esteros Agua de la Falda y "El Toro" y del Río Blanco. Además, este balance debería considerar tres puntos de muestreo en cada zona de confluencia de cauces: uno en cada flujo previo a la confluencia, y uno posterior a ella. Para establecer este balance se deben emplear los datos que actualmente recaba el Área Ambiental y de Control de Calidad del Proyecto, ya que es información de excelente calidad, incluyendo los puntos faltantes en los casos de confluencias.
- 3) Realizar un balance de los aspectos hidrobiológicos de los cauces mencionados en 1), sobre la composición taxocenótica florística y faunística (diversidad), y por lo tanto la calidad biológica de los flujos, incluyendo los bofedales de las zonas altas. Esto debería contemplar el mismo aumento en densidad de puntos establecido en 2), también triplicando los muestreos en cada situación de confluencia de flujos.
- 4) Realizar un muestreo sistemático de las poblaciones ícticas presentes en los sistemas hídricos mencionados en 1), que considere distribución, riqueza específica, abundancias específicas, dinámica reproductiva y dinámica trófica, explicando dichos aspectos en términos de la calidad fisicoquímica y biológica de las aguas. El monitoreo posterior a la aclaración de este aspecto parcialmente faltante en la Línea de Base, debería considerar el mismo aumento en la densidad de puntos de muestreo señalado en 2).
- 5) Realizar un estudio acabado de los tipos, calidad y permeabilidad de los suelos aledaños a la zona del campamento, con énfasis particular en las áreas de bofedales y en la zona donde se piensa instalar el vertedero de desechos domésticos. La realización de este aspecto deficiente en el EIA debería contemplar un modelo de simulaciones frente al peor escenario posible de percolación de líquidos orgánicos, de manera que esto sea lo que defina las medidas más apropiadas de impermeabilización del vertedero (geomembrana, etc.). Este estudio debería acompañarse de un monitoreo indefinido de posibles percolados orgánicos en las aguas del Estero de la Quebrada Barriales, y en las aguas del Río Estrecho.

Frente a esta situación, se prefiere de todas maneras, un sistema de incineración.

- 6) Realizar un estudio similar al señalado en 5), pero en relación a todas las áreas donde se produce infiltración de escorrentía, y particularmente en la zona del Río Estrecho bajo posible influencia de los DAR generados en el campo de acopio de estériles que se ubicará en su cabecera, y en la zona de ubicación de la planta de tratamiento de estos drenajes. El monitoreo del posible impacto de DAR sobre el Río Estrecho debería seguir los mismos lineamientos señalados en 2).
- 7) Realizar un estudio del albedo en las zonas de glaciares, relacionando esta información con la cobertura de polvo y la generación de escorrentía, particularmente para los glaciares "El Amarillo" y "El Guanaco", por su importancia como generadores de los ríos Estrecho y El Toro respectivamente. El monitoreo posterior a la aclaración de este aspecto faltante en la Línea de Base, debería realizarse con una periodicidad mensual en forma indefinida.

**XVIII. BIBLIOGRAFÍA**

- ⇒ ARCADIS – GEOTECNICA: Estudio de Impacto Ambiental, Modificaciones Proyecto Pascua – Lama, Barrick, Diciembre 2004.
- ⇒ ARCADIS – GEOTECNICA: Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Pascua – Lama, Barrick, Agosto 2000.
- ⇒ Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Atacama: Informe Técnico del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pascua – Lama. 27 de Marzo 2001.
- ⇒ ARCADIS – GEOTECNICA: Adenda N° 1, Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pascua – Lama, Diciembre 2000.
- ⇒ Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Atacama: Resolución Exenta N° 39, califica Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pascua – Lama, 25 de Abril de 2001.
- ⇒ Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Atacama: Resolución Exenta N° 59 del 03 de Julio 2001, Proyecto Pascua – Lama.
- ⇒ Compañía Minera Nevada Ltda.: Informes de Monitoreos Ambientales años 2000 – 2001 y 2001 – 2002, para la CONAMA Región de Atacama.
- ⇒ Compañía Minera Nevada Ltda.: Informes de Monitoreos Ambientales Julio 2003 – Junio 2004, para la CONAMA Región de Atacama.
- ⇒ Compañía Minera Nevada Ltda.: Informes de Monitoreos Anuales periodos 2001 – 2002/2002 – 2003, Proyecto Pascua – Lama.
- ⇒ Golder Associates: Informes sobre Estudio de Glaciares, Diciembre 2003, Proyecto Pascua – Lama, Mayo 2004.
- ⇒ GEOTECNICA: Diagnóstico y Análisis de la Calidad de las Aguas de Riego en Huasco y Mataquito, Junio 2004