



MEMORÁNDUM D.S.C N° 362/2016

A : CRISTIAN FRANZ THORUD
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE

DE : AMANDA OLIVARES VALENCIA
FISCAL INSTRUCTORA (ROL D-009-2016)
DIVISIÓN DE SANCIÓN Y CUMPLIMIENTO

MAT. : Solicita renovación medidas provisionales que indica

FECHA : 04 de julio de 2016

Sierra Gorda SCM (en adelante, Sierra Gorda), Rol Único Tributario N°76.081.590-K, opera una faena minera que tienen como objetivo la producción de cátodos de cobre, y concentrados de cobre y molibdeno, mediante la explotación a rajo abierto de los rajos Catabela y Salvadora, a un promedio aproximado de 190 ktpd de minerales de óxido y sulfuros de cobre. Los óxidos son tratados en una pila de lixiviación, extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW), obteniéndose cátodos de cobre. Los sulfuros se procesarán a través de chancado, molienda, flotación y espesamiento, obteniéndose concentrados de cobre y molibdeno. Las principales instalaciones que contempla el proyecto son: a) En el sector mina-planta Catabela, los rajos, el depósito de estériles y rípios lixiviados, las instalaciones para el procesamiento de óxidos y de sulfuros, la piscina de aguas de procesos, y el depósito de relaves espesados; b) En el sector ductos, el acueducto para transporte de agua de mar, estaciones de bombeo y de válvulas disipadoras de energía.

El Depósito de Relaves espesados es parte de las instalaciones de la faena de Sierra Gorda. El EIA del Proyecto fue calificada favorablemente mediante la Resolución Exenta N° 126, de 8 de julio de 2011, de la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta, luego rectificadas mediante Resolución Exenta N° 137/2011 de Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta (en adelante, RCA N° 137/2011).

Con fecha 25 de enero de 2016, mediante Memorándum MNZ N° 006/2016 la Oficina Regional de Antofagasta solicitó a la Fiscalía de esta Superintendencia la adopción de medidas provisionales con fines cautelares tendientes a evitar un daño inminente al medio ambiente o a la salud de las

personas, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 48 de la LO-SMA, pues la operación del tranque de forma distinta a lo ambientalmente autorizado en la RCA N° 137/2011 genera un riesgo para la calidad de las aguas subterráneas presentes en el sector en que se emplaza la faena minera Sierra Gorda.

1) Resolución Exenta N° 108 de 05 de febrero de 2016, Medida Provisional Pre Procedimental.

Con fecha 05 de febrero de 2016, mediante Resolución Exenta N° 108 (en adelante Res. Exenta N° 108), esta Superintendencia ordenó a Sierra Gorda SCM, adoptar las medidas provisionales del artículo 48 letra a) y f), es decir “medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño”, y “ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor”, por un plazo de 15 días hábiles, en la operación del proyecto Sierra Gorda. En específico se solicitó al titular disminuir el volumen de agua acumulada en el espejo de agua del depósito a su menor expresión posible considerando las condiciones actuales de diseño y operación, para ello el titular debería depositar relaves cumpliendo, al menos, con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos que se había depositado a la fecha en que se solicitó la medida (correspondiente a 61,7% de sólidos), y reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del depósito de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Adicionalmente se solicitó la remisión de información necesaria para evaluar la capacidad técnica del presunto infractor para el cumplimiento de los estándares de operación del depósito que se establecieron en la evaluación ambiental del proyecto.

2) Res. Ex. N° 1/Rol D-009-2016 de 07 de marzo 2016, Formulación de cargos.

Con fecha 07 de marzo de 2016, esta Superintendencia dictó la Res. Ex. N° 1/Rol D-009-2016, mediante la cual formuló cargos a Sierra Gorda SCM, por infracciones al artículo 35 letra a) y letra l) de la LO-SMA.

Específicamente, esta Superintendencia formuló cargos por los siguientes hechos, actos u omisiones que constituyen infracciones conforme al artículo 35 a) de la LO-SMA, en cuanto incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental:

N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción
I	No contar con los canales de desvío de aguas lluvia en el botadero de estériles y en el Rajo de mina.
II	No pavimentar el camino 1, ubicado paralelo a la ruta 25 y a la línea del ferrocarril.
III	No contar con un plan de medidas adicionales para evitar niveles de latencia de MP 10 y MP 2,5, previamente validado por el SEA y SEREMI de Salud.



N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción
IV	Realizar abastecimiento de agua industrial a través de terceros en circunstancias de encontrarse operativa la piscina de agua de proceso.
V	Realizar actividad de transporte de concentrado de cobre por rutas no consideradas en su autorización ambiental
VI	La piscina de agua de proceso y las piscinas intermedias y de procesos no cuenta con cobertura que la disimule su espejo de agua, según se señala en su autorización ambiental.
VII	Operación del tranque de relaves y de su sistema de control de infiltraciones de forma distinta a la autorizada. Lo que se observa en: a) Depositar relaves con un porcentaje de sólidos menor al 65%. b) Operar con un espejo de agua de manera permanente. c) No haber realizado captura de aguas en pozos de extracción de infiltraciones, previa autorización de la autoridad.

Adicionalmente, se formuló cargos por los siguientes hechos, actos u omisiones que constituyen infracciones conforme al artículo 35 I) de la LO-SMA, en cuanto constituyen incumplimientos de las obligaciones derivadas de las medidas provisionales previstas en el artículo 48:

N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción
VIII	Incumplimiento del Resuelvo Segundo, Numerales 1 y 2, de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. - No se depositó el relave cumpliendo con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos depositado a la fecha. - No se opera el sistema de recuperación de aguas del tranque a una tasa de al menos 1.326.429 m3/mes o 42.788 m3/día.
IX	Incumplimiento del Resuelvo Tercero Numeral 1 de la Resolución Exenta N° 108/2016, que Ordena medidas provisionales a Sierra Gorda SCM. - No se identifica la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno, los siguientes elementos (i) nomenclatura o nombre utilizado; (ii) tipo de pozo (monitoreo de infiltraciones del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); (iii) compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar considerando y contenido asociado); (iv) cota (en m.s.n.m.); (v) coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19S; (vi) perfil geológico y de habilitación; (vii) fecha de inicio de operación y (viii) registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación en formato Excel).

Adicionalmente, en el Resuelvo IV de la Res. Ex. N°1/ ROL D-009-2016 esta Fiscal solicita la renovación de las medidas adoptadas con fecha 05 de febrero de 2016, mediante Resolución Exenta N° 108 y adopción de medidas provisionales adicionales, según lo dispuesto en el artículo 48 inciso primero de la LO-SMA, que dispone ***“Cuando se haya iniciado el procedimiento sancionador, el instructor del procedimiento, con el objeto de evitar daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas, podrá solicitar fundamentadamente al Superintendente la adopción de alguna o algunas de las siguientes medidas provisionales (...).”***



3) Resolución Exenta N° 217 de 10 de marzo de 2016, Medida provisional procedimental

Con fecha 10 de marzo de 2016, mediante Resolución Exenta N° 217, esta Superintendencia ordenó a nuevamente a Sierra Gorda SCM, adoptar las medidas provisionales del artículo 48 letra a) y f), es decir “medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño”, y “ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor”, por un plazo de 30 días corridos, en la operación del proyecto Sierra Gorda.

En relación con la renovación de las medidas establecidas en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA, esto es medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño, se ordenó lo siguiente:

- a) Depositar relaves cumpliendo, al menos, con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos que se ha depositado a la fecha en la operación del depósito (según la revisión de los antecedentes expuesta en el considerando 5 letra a) ello correspondería a 61,7% de sólidos).
- b) Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones.

En relación con las medidas establecidas en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, se renovó de la medida relativa a la identificación de la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno, los siguientes elementos (i) nomenclatura o nombre utilizado; (ii) tipo de pozo (monitoreo de infiltraciones del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); (iii) compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar considerando y contenido asociado); (iv) cota (en m.s.n.m.); (v) coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19S; (vi) perfil geológico y de habilitación; (vii) fecha de inicio de operación y (viii) registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación (en formato Excel).

Adicionalmente se ordenó al titular lo siguiente:



- a) La elaboración y ejecución de un Programa de Monitoreo que incorpore la totalidad de los pozos y sondajes identificados por el titular¹ en el sector del Depósito de Relaves;
- b) La realización de nuevo muestreo de isotopos estables del agua ($\delta^{18}O$ - $\delta^{2}H$) con la misma metodología y parámetros del análisis mencionado en el en el informe 4468-1000-GH-INF-005_B que da cuenta del informe trimestral monitoreo de agua subterránea octubre-diciembre 2015.

Para efectos de la **verificación del cumplimiento** de la medida ordenada mediante la Resolución Exenta N° 217, Sierra Gorda remitió los siguientes antecedentes:

- Con fecha 28 de marzo de 2016, correspondiendo a la entrega del primer reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 217 de 10 de marzo de 2016, Sierra Gorda entregó:
 - Un registro de medición de porcentaje de sólidos del relave espesado con frecuencia diaria, correspondiente al periodo comprendido entre el 11 y el 27 de marzo de 2016.
 - Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 11 y 27 de marzo de 2016.
 - Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre el 11 y el 27 de marzo de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 17 de marzo de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.
 - Informe identificando la totalidad de los pozos de la empresa, detallando para cada uno, los siguientes elementos (i) nomenclatura o nombre utilizado; (ii) tipo de pozo (monitoreo de infiltraciones del tranque de relaves, monitoreo de acuífero, otro); (iii) compromiso ambiental asociado de acuerdo a RCA (identificar considerando y contenido asociado); (iv) cota (en m.s.n.m.); (v) coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19S; (vi) perfil geológico y de habilitación; (vii) fecha de inicio de operación y (viii) registro de los niveles freáticos medidos en cada uno de esos pozos desde el inicio de su operación (en formato Excel).
 - Una descripción de la campaña de muestreo de isotopos estables en agua efectuado entre los días 22 y 24 de marzo de 2016, que considera un estudio de los pozos CB-7, CB-8 y CON 15, y cuyo plazo de entrega de reporte de los resultados de los análisis de laboratorios se estimó para el 5 de mayo de 2016.

¹ Ver Respuesta 6 de la Carta VPAC-2016-003 que da respuesta al requerimiento de Res. Exenta 113 de 09 de febrero de 2016, de esta Superintendencia.



- Con fecha 04 de abril de 2016, correspondiendo a la entrega de la segunda parte del primer reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 217 de 10 de marzo de 2016, Sierra Gorda entregó un informe en que se describe la evolución de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque.

- Con fecha 11 de abril de 2016, correspondiendo a la entrega del segundo reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 217 de 10 de marzo de 2016, Sierra Gorda entregó:
 - o Un registro de medición de porcentaje de sólidos del relave espesado con frecuencia diaria, correspondiente al periodo comprendido entre el 28 de marzo y el 10 de abril de 2016.
 - o Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 28 de marzo y el 10 de abril de 2016.
 - o Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre el 28 de marzo y el 10 de abril de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - o Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 31 de marzo de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.

- Con fecha 11 de mayo de 2016, correspondiendo a la entrega del tercer reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 217 de 10 de marzo de 2016, Sierra Gorda entregó:
 - o Informa 4468-0100-GH-INF-01_B, Informe de monitoreo de niveles e hidroquímico para SMA, Abril 2016, que corresponde al monitoreo de niveles y calidad química de agua en pozos y sondajes identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH1-40, adicionales a los ya incorporados en el Plan de Monitoreo Hidrogeológico.

Al mismo tiempo, los resultado del análisis isotópico remitido por el titular con fecha 22 de marzo de 2016, en cumplimiento del Resuelvo III letra b) de la Res. Exenta N° 1/Rol D-009-2016 que formuló cargos a Sierra Gorda SCM, y que consisten en un análisis de muestreos realizados entre junio de 2015 y enero de 2016, dan cuenta de que la composición química de las aguas del depósito de relaves (MSG-1) y las muestras recogidas aguas abajo (MSG-2², MSG-4³ y MSG-5⁴), tanto en el

² Afloramiento de agua a 200 mts de muro 4.

³ Afloramiento talud aguas abajo muro 4.

⁴ Afloramiento talud aguas debajo de muro 3.



muro 3 y 4, además del piezómetro #1 (MSG-3⁵), el cual no llega al acuífero, son principalmente cloruradas sódicas, con leves diferencias en la concentración relativa SO₄/Cl. La composición del agua muestreada desde el pozo CB-8⁶, es muy similar, sugiriendo al igual que la composición isotópica un origen desde las aguas del depósito de relaves. Asimismo, se indica que la química del agua obtenida en enero de 2016 muestra un importante aumento en la salinidad, de 7.010 mg/L en diciembre a 199.600 mg/L en enero, debido al aumento de prácticamente todos los elementos. La composición final del agua del pozo es equivalente a las aguas del depósito de relaves y afloramientos aguas abajo de este.

4) Resolución Exenta N° 304 de 08 de abril de 2016, renovación Medida Provisional procedimental.

Con fecha 08 de abril de 2016, mediante Resolución Exenta N° 304, esta Superintendencia ordenó nuevamente a Sierra Gorda SCM, adoptar las medidas provisionales del artículo 48 letra a) y f), es decir “medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño”, y “ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor”, por un plazo de 30 días corridos, en la operación del proyecto Sierra Gorda.

En relación con la renovación de las medidas establecidas en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA, esto es medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño, se ordenó lo siguiente (Resuelvo Segundo, N° 1):

- a) Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones.

En relación con las medidas establecidas en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, se ordenó (Resuelvo Segundo, N° 2):

- b) Remitir las mediciones realizadas en el marco del Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2 de la RCA N° 137/2011 de 8 de agosto de 2011, que autoriza ambientalmente el proyecto Sierra Gorda, con una frecuencia de reporte mensual.

⁵ Pozo de monitoreo 1, aguas abajo de muro 4.

⁶ Pozo de monitoreo acuífero, pero que el titular informa que no llega al acuífero.



La Resolución Exenta N° 304 fue notificada con fecha 11 de abril de 2016.

5) Resolución Exenta N° 345 de 20 de abril de 2016, modifica Resolución Exenta N° 304/2016.

Con fecha 20 de abril de 2016, mediante Resolución Exenta N° 345, esta Superintendencia rectificó la Resolución Exenta N° 304/2016, modificando el Resuelvo Segundo, N° 2 de la Resolución, reemplazándolo por lo que sigue:

“2° En virtud de lo dispuesto en el artículo 48 letra f) de la LO-SMA, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, habida cuenta de los antecedentes expuestos en la parte considerativa de la presente resolución, y con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, se deberá:

Ordenar realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2. de la RCA N° 137/2011, y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, con frecuencia mensual. Adicionalmente, realizar mediciones de calidad química del agua presente en la cubeta del Depósito de Relaves con frecuencia mensual.

Las mediciones de calidad química deberán considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico.

Los informes que den cuenta de las mediciones y análisis deberán ser remitidos en formato físico y digital, junto con una sistematización de los resultados en una planilla Excel, con una frecuencia mensual.

El primer reporte deberá considerar los resultados de las mediciones realizadas en el marco del Programa de Monitoreo Hidrogeológico para los meses de enero, febrero y marzo de 2016, y deberá ser entregado en un plazo de 15 días corridos contados desde notificada la Resolución.”

Para efectos de la **verificación del cumplimiento** de la medida ordenada mediante la Resolución Exenta N° 304 de 08 de abril de 2016, rectificadas Resolución Exenta N° 345 de 20 de abril de 2016, Sierra Gorda remitió los siguientes antecedentes:

- Con fecha 26 de abril de 2016, mediante carta VPAC-2016-015, correspondiendo a la entrega del primer reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 304, Sierra Gorda entregó:



- a. Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 11 y 25 de abril de 2016.
 - b. Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre los días 11 y 25 de abril de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - c. Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 14 de abril de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.
 - d. Informe Trimestral Monitoreo de Agua para los meses de enero, febrero y marzo de 2016, incluyendo comprobante de ingreso del Informe al SNIFA, y Carta conductora SG-HSE-041-16 de entrega del informe a la DGA.
- Con fecha 5 de mayo de 2016, mediante carta VPAC-2016-016, correspondiendo a la entrega del segundo reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 304, Sierra Gorda entregó un informe en que se describe la evolución de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque, y la presencia de infiltraciones en zanjas del sistema de infiltraciones de los muros 3 y 4.
- Con fecha 5 de mayo de 2016, mediante carta VPAC-2016-017, correspondiendo a la entrega de un reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 217, de 10 de mayo de 2016, que en el Resuelvo Segundo ordenó realizar un nuevo muestreo de isótopos estables de agua, Sierra Gorda entregó el documento denominado Informe de Monitoreo Isotópico de marzo 2016, Código Arcadis: N° 4677-0000-GH-INF-01_B.
- Con fecha 11 de mayo de 2016, mediante carta VPAC-2016-018, correspondiendo a la entrega del tercer reporte de cumplimiento de la medida decretada mediante Res. Exenta N° 304, Sierra Gorda entregó:
- a. Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 26 de abril y 10 de mayo de 2016.
 - b. Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre los días 26 de abril y 10 de mayo de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - c. Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 29 de abril de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.



6) Resolución Exenta N° 419 de 11 de mayo de 2016, renovación Medida Provisional procedimental.

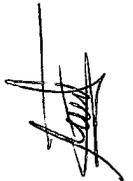
Con fecha 11 de mayo de 2016, mediante Resolución Exenta N° 419, esta Superintendencia ordenó nuevamente a Sierra Gorda SCM, adoptar las medidas provisionales del artículo 48 letra a) y f), es decir “medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño”, y “ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor”, por un plazo de 30 días corridos, en la operación del proyecto Sierra Gorda.

En relación con la renovación de las medidas establecidas en la **letra a) del artículo 48 de la LO-SMA**, esto es medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño, se ordenó lo siguiente (Resuelvo Tercero, N° 1):

- a) Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengas las referidas condiciones.

En relación con las medidas establecidas en la **letra f) del artículo 48 de la LO-SMA**, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, se ordenó (Resuelvo Tercero, N° 2):

- b) Realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2., de la Resolución de Calificación Ambiental N° 137/2011 (inclusive el CB-12), y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, **con frecuencia mensual**. Adicionalmente, realizar mediciones de calidad química del agua presente en la cubeta del **Depósito de Relaves** y en la **Piscina de agua de mar** (Piscina de proceso) con frecuencia mensual. Las mediciones de calidad química deberán considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico.
- c) Realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos de terceros contiguos al pozo CB-12, perteneciente a Andrea Beatriz Guzmán Pico (AB-1) y Transportes Antofagasta Limitada (TA-1 y TA-2). Las mediciones de calidad química deberían realizarse con



frecuencia mensual, y considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico.

- d) Realizar un balance de aguas sobre el Depósito de Relaves que tenga por fin obtener una estimación referencial del orden de magnitud de las infiltraciones del depósito. Dicho balance deberá considerar como mínimo las siguientes variables: i) ingreso de agua al depósito; ii) pérdidas por evaporación; iii) caudal bombeado desde la laguna de aguas claras; iv) volumen de agua almacenada; v) infiltraciones, en base anual (año 2015) y en base mensual (abril 2016).
- e) Presentar un programa de trabajo de habilitación del sistema de extracción de infiltraciones en pozos de control de infiltraciones y pozos de monitoreo de acuíferos, especificando plazos de implementación del sistema de extracción. Este programa de trabajo deberá considerar una justificación técnica de la selección de pozos en que se haría extracción para disminuir el efecto de infiltración de aguas provenientes del Depósito, así como evitar afectar el actual seguimiento del comportamiento de las aguas subterráneas del sector que se ha llevado a cabo en virtud del Plan de Monitoreo Hidrogeológico y en los demás pozos y sondajes habilitados por el Titular. Para ello deberá considerar habilitación de nuevos pozos diseñados para la captación y extracción de infiltraciones.
- f) Ordenar a la empresa que remita un archivo consolidado de las variables operacionales asociadas al funcionamiento del depósito de relaves y a la superficie de los afloramientos de humedad, desde el inicio de la operación del depósito (enero de 2015) a la fecha y que considere las unidades de medición de cada variable y formato que se indica en la tabla N° 1 que se adjunta al final de la Resolución que ordenó la medida.

La Resolución Exenta N° 419 fue notificada personalmente con fecha 11 de mayo de 2016.

Para efectos de la **verificación del cumplimiento** de la medida ordenada mediante la Resolución Exenta N° 419 de 11 de mayo de 2016, Sierra Gorda remitió los siguientes antecedentes:

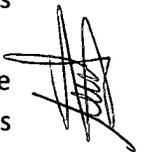
- Con fecha 26 de mayo de 2016, mediante carta VPAC-2016-020, Sierra Gorda entregó:
 - a. Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 11 y 25 de mayo de 2016.
 - b. Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre los días 11 y 25 de mayo de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.



- c. Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 12 de mayo de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.

En relación con las medidas establecidas en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA, ordenadas en el Resuelvo Tercero, N° 2 de la Resolución Exenta N° 419 de 11 de mayo de 2016, el titular en carta VPAC-2016-020, de fecha 26 de mayo de 2016, indica que “la campaña de terreno para la toma de muestras asociadas a los pozos y puntos de estudio, se ejecutó ente el 09 y el 13 de mayo”, motivo por el cual, considerando los plazos para entrega de resultados por parte del laboratorio, se espera que los resultados sean entregados con fecha 15 de junio de 2016.

- Con fecha 03 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-021, como antecedente complementario a la entrega del primer reporte de cumplimiento, Sierra Gorda entregó:
 - a. Informe batimétrico, con fecha de medición 12 de mayo de 2016, Revisión 1.0, que corresponde al Informe de la Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 12 de mayo de 2016, habiendo sido validados los datos correspondientes a Superficie Total de Laguna y Perímetro.
- Con fecha 10 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-025, Sierra Gorda entregó:
 - a. Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 26 de mayo y 09 de junio de 2016.
 - b. Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre los días 26 de mayo y 09 de junio de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - c. Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 30 de mayo de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.
- Con fecha 06 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-023, Sierra Gorda entregó:
 - a. Un informe en que se describe la evolución de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque, y la presencia de infiltraciones en zanjas del sistema de infiltraciones de los muros 3 y 4.
 - b. Un resumen de las gestiones realizadas para dar cumplimiento al requerimiento de realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos de terceros contiguos a los



- pozos CB-12, pertenecientes a Transportes Antofagasta Ltda. (TA-1 y TA-2), según se informa en el mismo documento.
- c. Un balance de aguas, calculado en base anual para el año 2015, y en base mensual para el año 2016.
 - d. Un documento que presenta consideraciones técnicas para la habilitación de pozos de extracción de infiltraciones, y una propuesta Gantt sobre el desarrollo de estudios y obras involucradas en la habilitación del sistema, por una duración total de 10 meses.
 - e. Un consolidado de datos operacionales asociados al funcionamiento del depósito de relaves y a la superficie de los afloramientos de húmedas, considerando un registro histórico a partir de enero de 2015 y hasta mayo de 2016.
- Adicionalmente, con fecha 10 de junio de 2016 mediante carta VPAC-2016-025, Sierra Gorda acompaña como complemento a los antecedentes presentado mediante carta de Sierra Gorda SCM VPAC-2016-023, la respuesta del Señor Wilfredo Cerda, vía email de fecha 06 de Junio de 2016 dirigido al Sr. Carlos Rojas Pizarra, Gerente de Asuntos Externo de Sierra Gorda SCM, donde el Señor Wilfredo Cerda resuelve no autorizar el acceso a Sierra Gorda SCMA a los pozos que fueron requeridos para monitorear. En definitiva el titular informa que las mediciones de calidad química y niveles en los pozos de terceros contiguos al pozo CB-12 no podrán ser ejecutadas.
 - Con fecha 15 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-027, Sierra Gorda entregó un reporte de monitoreo de niveles e hidroquímico para SMA, correspondiente al mes de mayo de 2016, Código Arcadis N°4468-0100-GH-INF-002. Adicionalmente entregó a la base de datos en formato Excel.

7) Resolución Exenta N° 521 de 10 de junio de 2016, renovación Medida Provisional procedimental.

Con fecha 10 de junio de 2016, mediante Resolución Exenta N° 521, esta Superintendencia ordenó nuevamente a Sierra Gorda SCM, adoptar las medidas provisionales del artículo 48 letra a) y f), es decir “medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño”, y “ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del infractor”, por un plazo de 30 días corridos, en la operación del proyecto Sierra Gorda.

En relación con la renovación de las medidas establecidas en la **letra a) del artículo 48 de la LO-SMA**, esto es medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño, se ordenó lo siguiente (Resuelvo Tercero, N° 1):



- a) Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengas las referidas condiciones.

Para verificar lo anterior, se solicitó (i) un registro fotográfico diario fechado de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves (con copia de las imágenes en formato .jpg o .png); (ii) un registro del caudal medio de agua bombeada a nivel diario (en m³/día); (iii) un registro de la medición de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta, con frecuencia a lo menos diaria; (iv) una batimetría de la cubeta de agua del Depósito medida cada 15 día corridos. La empresa deberá remitir el informe de batimetría elaborado por la empresa que realiza el levantamiento, adjuntando la correspondiente memoria de cálculo para la obtención de las mediciones de superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados y deberá informar la profundidad máxima y media del espejo de agua. La información debía ser remitida a la SMA con una frecuencia de cada 15 días corridos, contados desde la notificación de la resolución que ordena la medida.

Adicionalmente, se requirió mensualmente un informe en el que se compare la evolución de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves, la presencia de filtraciones en las zanjas del sistema de infiltración de los muros 3 y 4, y la estimación de la dimensión de las zonas con afloramiento de humedad aguas debajo de los muros 3 y 4. Dicho informe debía ser remitido a la SMA en el plazo de 25 días corridos contados desde la notificación de la Resolución que ordena la medida.

- b) Dar inicio a la ejecución de las actividades de ingeniería contempladas en programa de trabajo para la habilitación del sistema de extracción de infiltraciones, considerando la realización de actividades necesarias para la obtención de autorizaciones que correspondiere antes de iniciar las actividades de ejecución de obras.

Para verificar lo anterior se solicitó al titular presentar en un plazo de 25 días corridos antecedentes que acrediten la realización de actividades de administración del contrato de habilitación del sistema de extracción de infiltraciones.



En relación con las medidas establecidas en la **letra f) del artículo 48 de la LO-SMA**, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, se ordenó (Resuelvo Tercero, N° 2):

- c) Realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2., de la Resolución de Calificación Ambiental N° 137/2011 (inclusive el CB-12), y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, con frecuencia mensual. Adicionalmente, realizar mediciones de calidad química del agua presente en la cubeta del Depósito de Relaves y en la Piscina de agua de mar (Piscina de proceso) con frecuencia mensual. Las mediciones de calidad química deberán considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico, y deberán indicar claramente la profundidad de la toma de muestra para los análisis químicos.

Los informes que den cuenta de las mediciones y su análisis debían ser remitidos en formato físico y digital, junto con una sistematización de los resultados en una planilla Excel, con una frecuencia mensual.

El reporte correspondiente a las mediciones realizadas en el mes de junio, debía ser entregado en un plazo de 25 días corridos contados desde notificada la Resolución que ordena la medida.

- d) Rectificar y/o clarificar los valores reportados sobre la superficie del espejo de agua para los periodos de abril, junio, julio, agosto y septiembre de 2015, informados en la tabla "Datos Operacionales Resolución (sic) 419 – SMA", acompañada mediante Carta VPAC-2016-023, de fecha 06 de junio de 2016, y para el periodo de octubre de 2015 a marzo de 2016.

Para lo anterior, se debía presentar el archivo consolidado de las variables operacionales asociadas al funcionamiento del depósito de relaves y a la superficie de los afloramientos de humedad, desde el inicio de la operación del depósito (enero de 2015) a la fecha, con las rectificaciones y/o clarificaciones correspondientes, en un plazo de 15 días corridos contados desde notificada la Resolución que ordena la medida.

- e) Entregar el programa anual de actividades de mantención preventiva del proceso de generación de relaves, para el año 2016. Adicionalmente se solicitó que en los futuros informes que presente el titular, se indiquen los días exactos en que dicha actividad se ha ejecutado. El programa debía ser entregado en un plazo de 15 días corridos contados desde notificada la Resolución que ordena la medida.



La Resolución Exenta N° 521 fue notificada personalmente con fecha 10 de junio de 2016.

Para efectos de la **verificación del cumplimiento de la medida** ordenada mediante la Resolución Exenta N° 521 de 10 de junio de 2016, Sierra Gorda remitió los siguientes antecedentes:

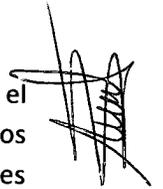
- Con fecha 28 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-031, Sierra Gorda remitió:
 - Registros fotográficos de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves fechado entre los días 11 a 26 de junio de 2016.
 - Registro del caudal medio de agua bombeada en m³/día entre los días 11 a 26 de junio de 2016, con un cálculo de recuperación de l/s promedio.
 - Registro de medición de porcentaje de sólidos del relaves espesado depositado en la cubeta, entre los días 11 a 26 de junio de 2016.
 - Batimetría de la cubeta de agua del Depósito realizada con fecha 14 de junio de 2016, en la cual se indica superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua, y explicación de cálculo para la obtención de valores.
 - Por último entrega el programa anual de actividades de mantención preventiva del proceso de generación de relaves del año 2016.

Adicionalmente solicita el otorgamiento de un plazo de 5 días hábiles para la entrega del archivo consolidado de variables operacionales asociadas al funcionamiento del depósito de relaves.

A continuación se expondrá un análisis de los antecedentes presentados por Sierra Gorda en relación con la evolución del comportamiento del espejo de agua del Depósito durante el periodo en que se ha encontrado vigente la medida provisional, así como el comportamiento de las aguas subterráneas según se desprende de los monitoreos de nivel, calidad química e isótopos que se han solicitado al titular, todo ello con el objeto de determinar si la operación del Depósito de Relaves de Minera Sierra Gorda sigue generando una situación de riesgo inminente de daño al medio ambiente.

a) Comportamiento del espejo de agua del Depósito:

De la revisión de los antecedentes presentados por Sierra Gorda se desprende un cambio en el comportamiento del espejo de agua del Depósito respecto de lo registrado en mayo de 2016. Los Resultados de las Batimetrías realizadas por el titular, que dan cuenta del análisis de mediciones realizadas con fecha 17 y 31 de marzo, 14 y 29 de abril, 12 y 30 de mayo, y 14 de junio de 2016,



reportan una progresiva disminución del volumen de agua presente en el depósito de relaves hasta 29 de abril⁷. Sin embargo, en el mes de mayo de 2016, se registra un aumento del volumen total a 10.903 m³ el 12 de mayo de 2016, y luego a 12.216,03 m³, con fecha 30 de mayo de 2016. Según indicó el titular, el aumento es atribuible a la descarga en la cubeta del depósito del contenido del espesador N° 1, producto de actividades de mantención preventiva del proceso de generación de relaves⁸. Pese a ello, el Informe de batimetría de 14 de junio de 2016 da cuenta del menor registro de volumen total de agua en la cubeta del depósito desde el inicio de la operación del Depósito (enero de 2015), reportando un volumen total de agua en la cubeta de 3.073,25 m³. Sin considerar los efectos de las actividades de mantención del mes de mayo, a partir de febrero de 2016 el volumen de agua ha ido disminuyendo de manera progresiva, lo que se observa en la imagen N°1 de la página 6 del informe “Respuesta Resolución Exenta N°419 Informe Adicional SMA, Junio 2016”, remitido por la empresa mediante carta VPAC-2016-023 con fecha 6 de junio de 2016:



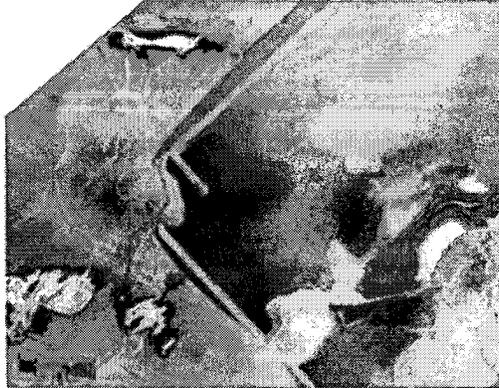
⁷ Volumen de agua total del Depósito de Relaves al 29 de abril de 2016, 3.274 m³.

⁸ Según el Programa Anual de Actividades de Mantención informado por el titular en presentación VPAC-2016-031, de 28 de junio de 2016, en junio de 2016 también se contempla la realización de actividades de mantención que suponen el vaciado de uno de los espesadores.

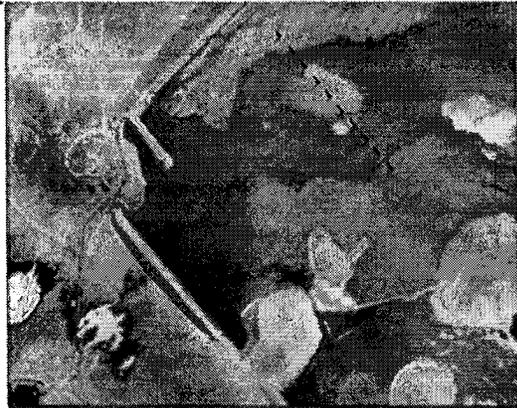
Imagen N°1 Batimetrías de Febrero a Abril.



17 Febrero 2016: Volumen (m3)= 31.541



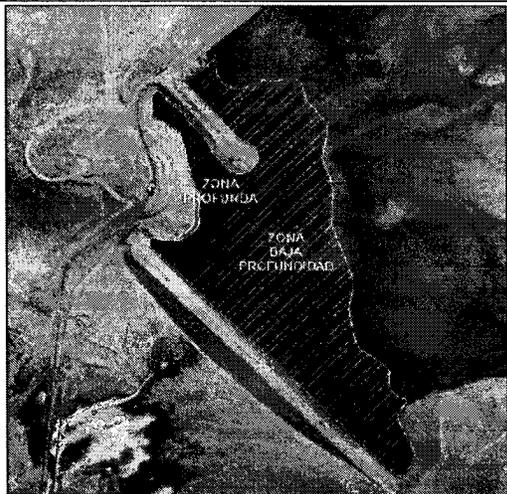
17 Marzo 2016: Volumen (m3)= 25.567



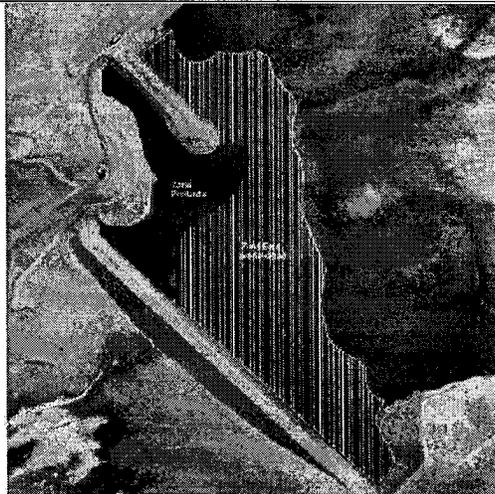
31 Marzo 2016: Volumen (m3)= 19.971



14 Abril 2016: Volumen (m3)= 15.773

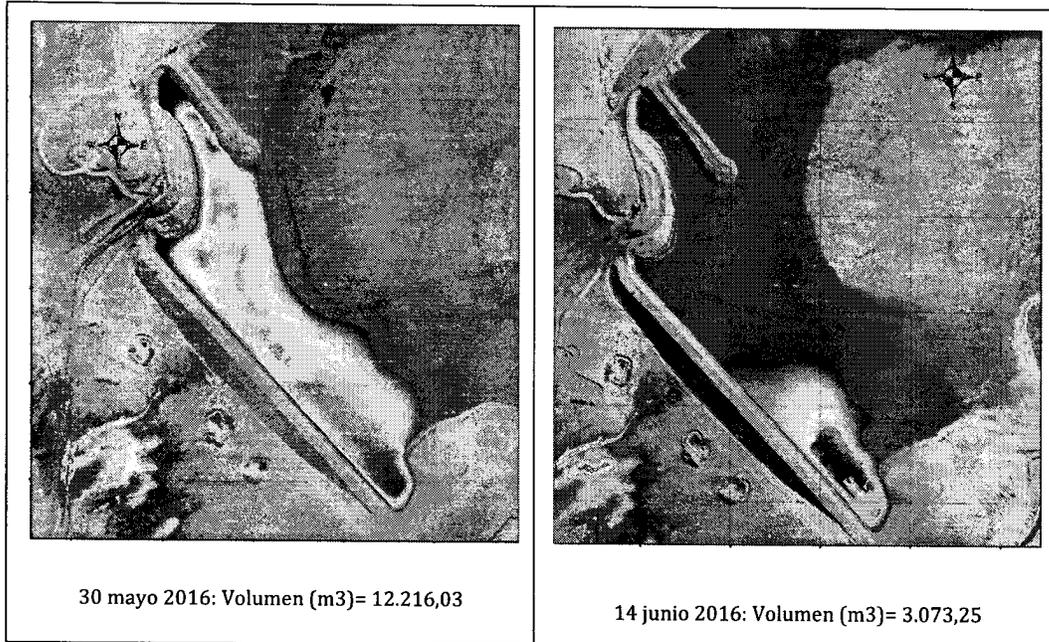


29 Abril 2016: Volumen (m3)= 3.275,94



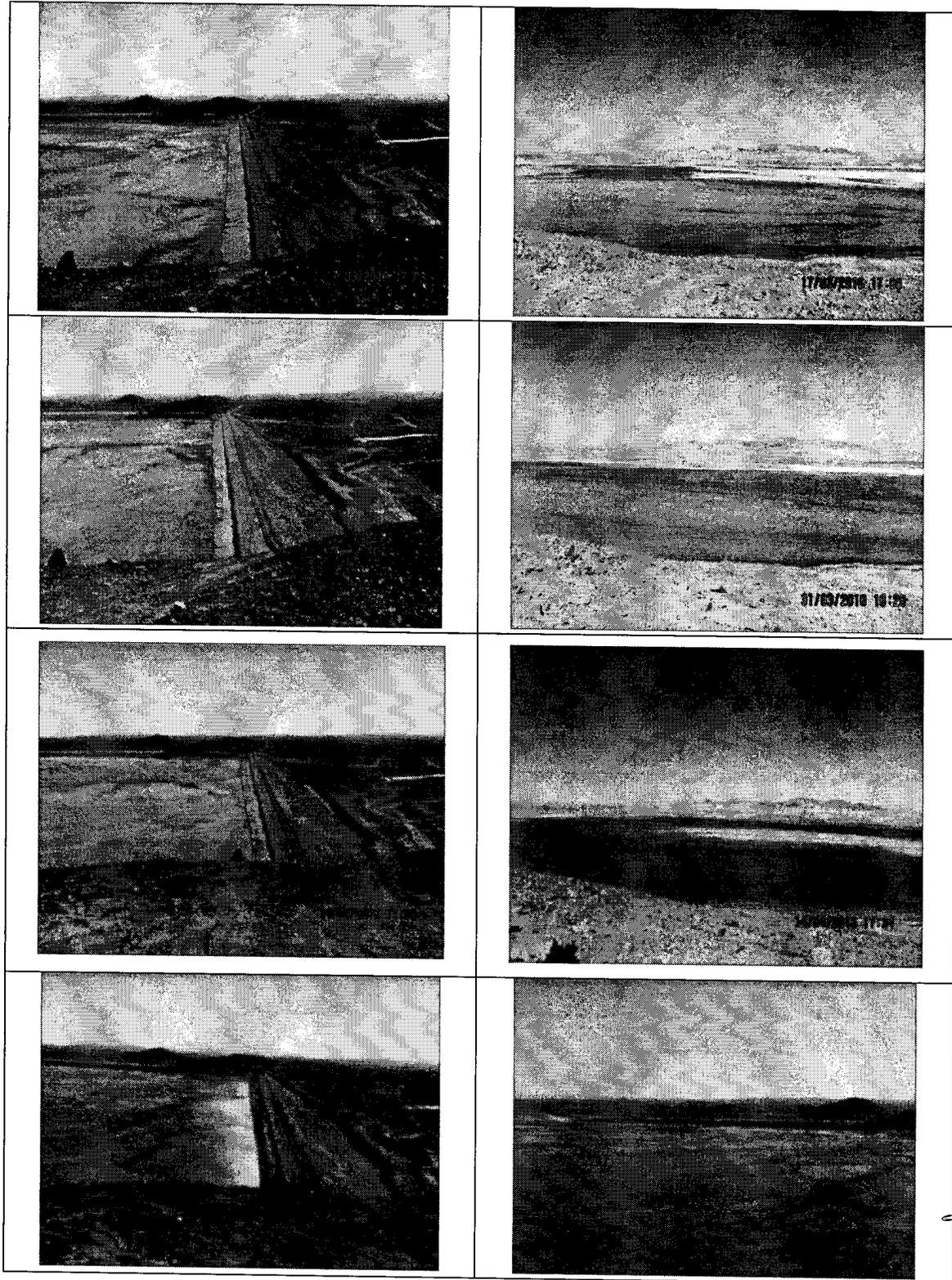
12 Mayo 2016: Volumen (m3)= 10.903,42

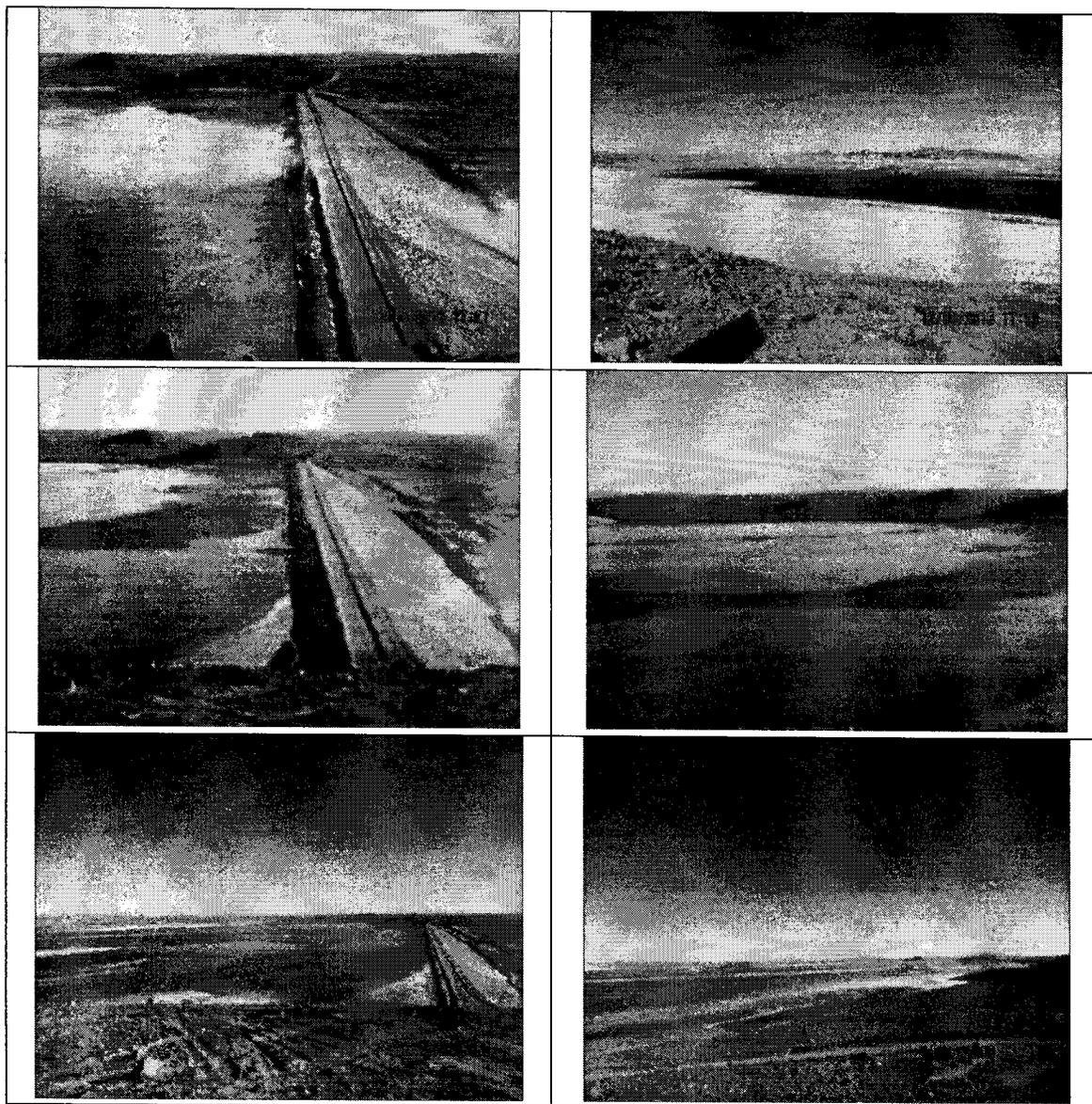
La evolución registrada en batimetría de de 14 de junio de 2016, en comparación con la de fecha 30 de mayo de 2016 se puede evidenciar en las siguientes imágenes, tomadas de los Informes respectivos.



A continuación un set de imágenes que da cuenta de la evolución de la superficie del espejo de agua del Depósito, durante el periodo en que se ha encontrado en ejecución la medida. Las fotografías corresponden a una selección de las remitidas por el titular como parte del reporte de cumplimiento de las medidas provisionales ordenadas. Se seleccionaron dos fotografías del Depósito tomadas desde distintos sectores en 7 fechas distintas, que coinciden con las fechas en que se han realizado mediciones batimétricas (ver fecha al costado inferior derecho de la imagen), de acuerdo a los informes de análisis que ha remitido el titular. Las fotografías muestran una disminución de la superficie del espejo de agua; en particular se puede visualizar el aumento de volumen de agua acumulado en la cubeta en el mes de mayo, así como su correspondiente disminución en el registro fotográfico correspondiente al 14 de junio de 2016. Por lo tanto, las mediciones batimétricas corroboran lo evidenciado por el registro fotográfico.







En el mes de junio de 2016, el registro de caudal del agua bombeada a nivel diario (en m³/día) que remite el titular cada 15 días corridos, da cuenta de una disminución del volumen de agua recuperada entre los días 7 y 9 de junio, justificado en actividades de mantención que involucran específicamente la detención de la Planta, lo que repercutiría en un aumento en los niveles de la piscina de agua de procesos. En atención a ello, el titular informa una menor tasa de recuperación de agua desde el Depósito. Pese a ello, como se indicó, el 14 de junio de 2016 el volumen total de agua en la cubeta del tranque disminuye a la menor cifra registrada desde enero de 2015.



b) Comportamiento de las aguas subterráneas

La RCA N° 137/2011, Considerando 8.3.2, Plan de monitoreo hidrogeológico, establece como exigencia la realización de un plan de monitoreo que permita registrar a lo largo del tiempo los cambios que efectivamente ocurran en la dinámica del acuífero y en pozos de terceros. Señala que el sistema de monitoreo dispondrá de una red de 12 pozos (CB-1 a CB-12) de monitoreo que se instalarán alrededor y al interior de las instalaciones del proyecto y también aguas arriba y abajo de pozos de terceros. Se establece que en estos pozos se realizarán mediciones de niveles y de calidad de agua en forma mensual.

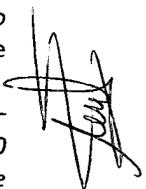
Se ha hecho una revisión de los Informes de Monitoreo Hidrogeológicos para los últimos dos trimestres (octubre-diciembre 2015, y enero-marzo 2016), incluyendo los dos últimos reporte de monitoreo de niveles e hidroquímico para el mes de abril y mayo 2016. Estos dos últimos han sido reportados por el titular con fecha 11 de mayo y 15 de junio de 2016, mediante carta VPAC-2016-019 y VPAC-2016-027 respectivamente, y que incluye monitoreo de sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, adicionales a las ya incorporados en el Plan de Monitoreo Hidrogeológico. Los datos de estos últimos sondajes contribuyen para tener una visión ampliada del comportamiento del acuífero, tomando en consideración adicionalmente los pozos de monitoreo que se ubican en los alrededores del Depósito de Relaves, los cuales son CB-07, CB-08, CB -11, CB-9 y CB-12.

Al respecto, en diciembre de 2015, los pozos que presentaban comportamientos que escapan a la tendencia general, correspondían al pozo CB-8 que presentó nivel por primera vez desde su construcción (11,73 m) con una columna de agua de 122,49 m⁹. Por otro lado, el pozo CB-9 mostraba un ascenso sostenido desde noviembre de 2014¹⁰, y por último el pozo CB-12¹¹, el cual

⁹ "El pozo CB-8, se observó seco durante todo su registro histórico. Sin embargo, en la última campaña de terreno del cuarto trimestre de 2015, se obtuvo una medida de un nivel de agua de 11,73 m de profundidad. Dado que el pozo tiene un fondo de 134,22 m, se tiene que la columna de agua alcanza los 122,49 m de altura. Luego, tomando en cuenta que el pozo posee 8" de diámetro, el volumen de agua aproximado que ingresó al pozo fue de 4.350 L. Este nivel no representa un aumento generalizado en el acuífero, tal como lo evidencia el pozo CON-15, sino una entrada puntual de agua en el pozo desde la zona no saturada" (Informe de monitoreo trimestral de Aguas Subterráneas, octubre-diciembre 2015).

¹⁰ "El pozo CB-9 ha presentado históricamente concentraciones relativamente altas de sulfatos, magnesio y cloruros. Además presenta las concentraciones históricas más altas en sólidos disueltos totales. Considerando además el progresivo ascenso del nivel, se podría inferir la influencia de agua de procesos" (Informe de monitoreo trimestral de Aguas Subterráneas, octubre-diciembre 2015).

¹¹ "El pozo CB-12 se encontraba seco desde su construcción y durante todo su registro histórico hasta marzo - abril de 2015. El pozo ha presentado nivel desde abril a diciembre de 2015, con un ascenso acumulado de 60 cm y una tasa promedio de 6,8 cm por mes. En las últimas mediciones correspondientes al cuarto trimestre de



presentó niveles ascendentes después del evento de precipitaciones de marzo de 2015, pero cuya tasa constante de ascenso durante 9 meses genera incertidumbre sobre las causas del aumento del nivel piezométrico. Cabe señalar que el pozo CB-12 (correspondiente a pozo 12 de la Figura 6-1) se construyó para monitorear afectación de pozos de Transportes Antofagasta Limitada (pozos TA-1 y TA-2) y pozo de la Sra. Andrea Beatriz Guzmán Pico (pozo AB1).

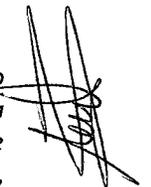
El pozo CB-7, por su parte, presentó un evidente descenso durante todo el registro histórico, el cual tiene un comportamiento escalonado constante desde junio de 2013 a diciembre de 2015, lo que es coincidente con los momentos en que el pozo se purgaba para obtener muestras de agua para el monitoreo de calidad. Una vez adoptada la metodología de muestreo por medio de bailers (octubre de 2014), aún se siguen observando descensos coincidentes con la obtención de muestras, aunque de menor magnitud. En diciembre de 2015 se indica que la situación de este pozo evidencia que no hay aportes de agua desde el acuífero, y que el agua presente correspondería a agua estancada, remanente de la perforación del pozo.

El pozo CB-11 no registra niveles desde su habilitación, y se ha reportado sostenidamente como pozo seco hasta la actualidad.

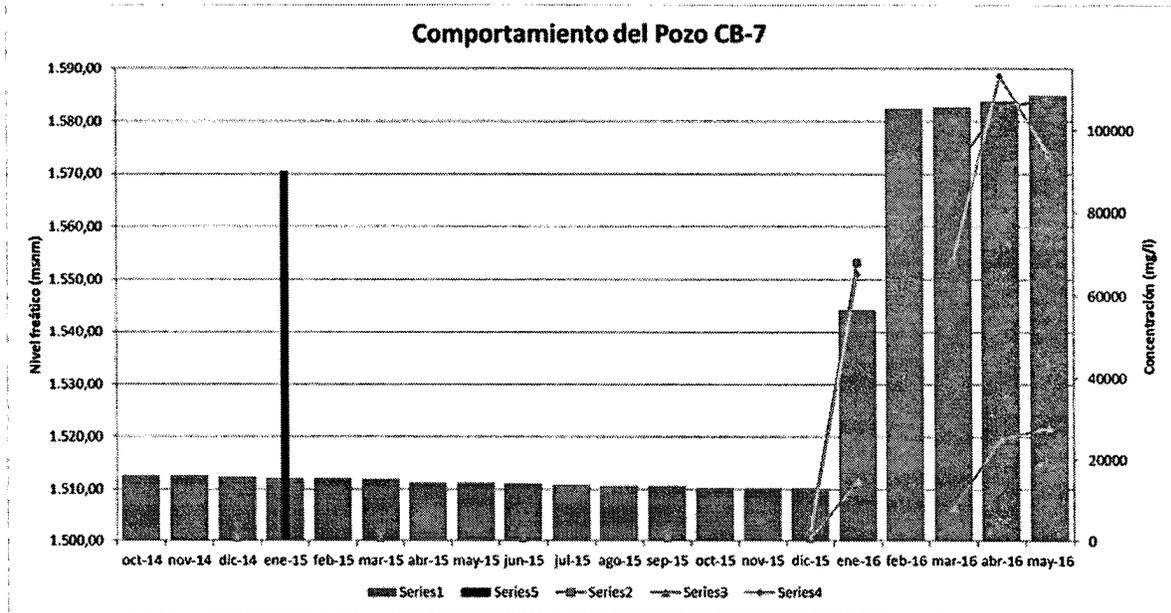
Por su parte, de la revisión del **Informe de Monitoreo Hidrogeológico para los meses de enero a marzo de 2016**, se desprende que los pozos CB-7, CB-8, CB-9, CB-12 muestran comportamientos distintos a la tendencia histórica. Además, este informe de monitoreo incluye un nuevo pozo para monitoreo hidroquímico (CON-15), ubicado como punto de control aguas abajo del tranque de relaves.

En enero de 2016 se registró un ascenso notorio del nivel del pozo CB-7. Al finalizar el primer trimestre de 2016, el pozo acumula un ascenso de 72,52 m; lo que se atribuye a aportes de agua desde el depósito de relaves. Es importante recordar, según se ha indicado en informes previos, que el pozo CB-7 no llega al acuífero y que la empresa ha sostenido que las aguas dentro de él provienen de la zona no saturada. Además el informe indica que se instaló un transductor en CB-7 para monitorear continuamente el nivel del pozo. Los datos del transductor arrojan una curva con una tasa de infiltración muy alta hasta el 13 de enero de 2016 para luego cambiar a una tasa de infiltración mucho más baja. Las mediciones de abril y mayo de 2016 arrojan que el nivel freático

2015, se midió un ascenso acumulado de 27 cm. Preliminarmente se había postulado que este fenómeno estaría asociado al evento de precipitaciones de marzo, y que la tasa de recarga estaría dominada por la baja permeabilidad del medio. Sin embargo, la tasa constante de ascenso durante 9 meses genera incertidumbre sobre las causas del aumento del nivel piezométrico” (Informe de monitoreo trimestral de Aguas Subterráneas, octubre-diciembre 2015).



del pozo CB-7 sigue en aumento. Respecto a calidad, las concentraciones de Cloruros y Sulfato siguen en aumento; en el caso del Sodio se evidencia una disminución en la concentración.

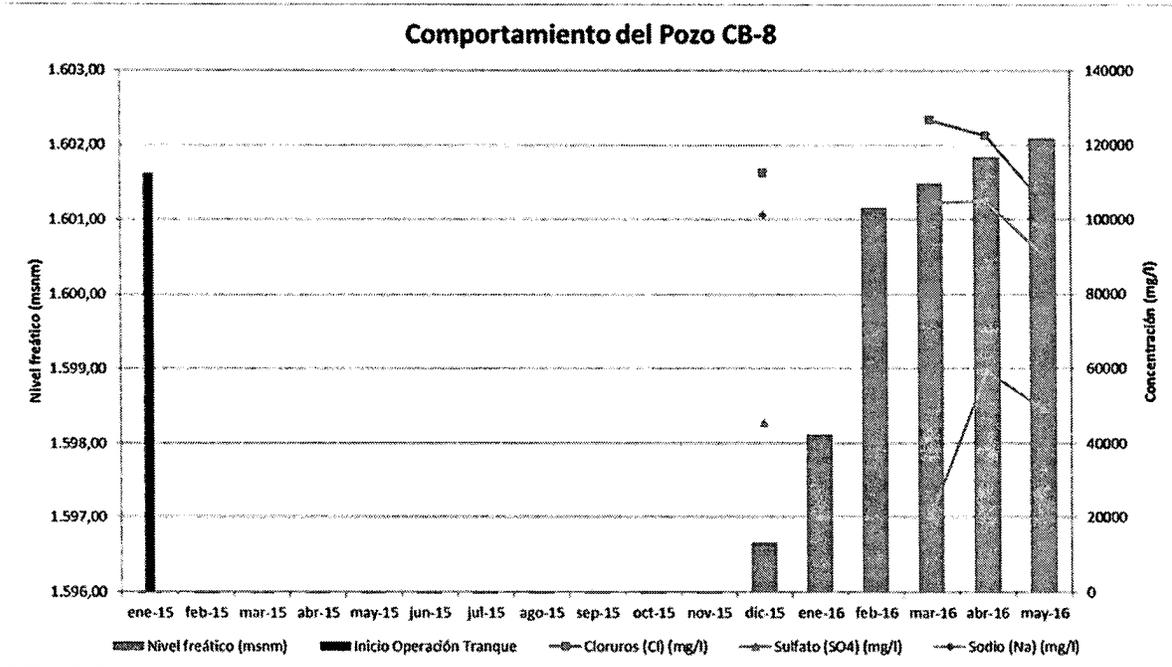


En el pozo CB-8 las mediciones del primer trimestre de 2016 evidencian un aumento de nivel de 3,17 m, lo que indicaría una continua infiltración de agua desde la zona no saturada, a una tasa menor a lo registrado en diciembre de 2015. Al respecto, se indica que es claro que su ascenso de nivel se debe a infiltraciones desde el tranque de relaves.

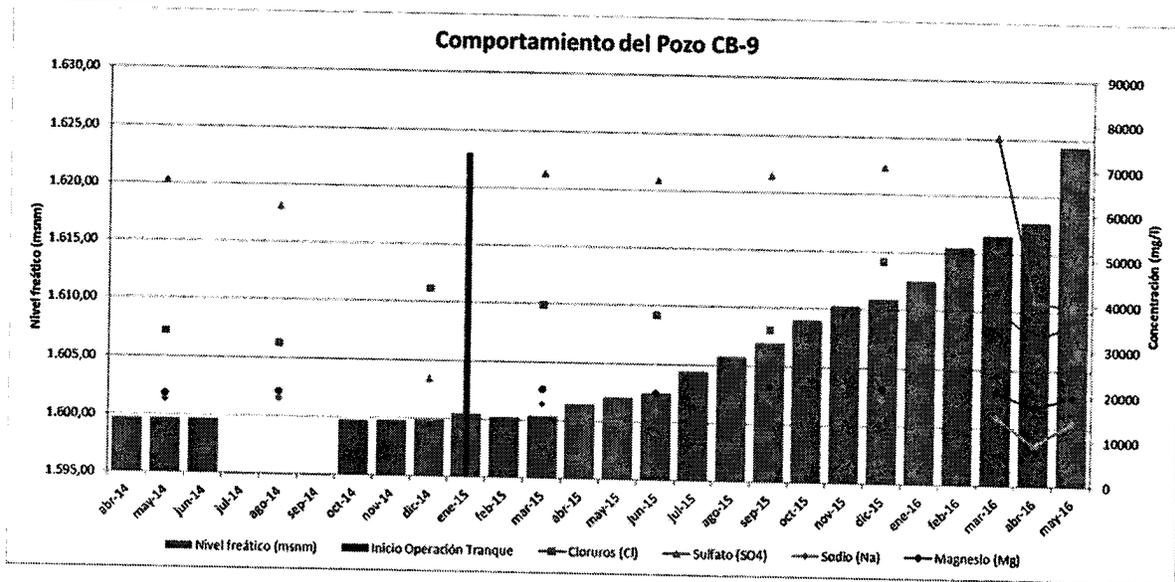
Por otra parte, en la campaña del primer trimestre de 2016 se observó un aumento sustancial de las concentraciones de TDS, Na, K, Cl, HCO₃, Mg y SO₄. Adicionalmente, se analizaron elementos menores en esta campaña los cuales en la mayoría de los casos presentaron concentraciones por sobre lo registrado en el acuífero (e.j: As, Ag, B, Cd, Cr, Mo y Se). Lo anterior puede estar indicando una continua concentración de las aguas dentro del pozo CB-8.

Por su parte, las mediciones realizadas en el mes de abril y mayo de 2016 arrojan que el nivel freático sigue en aumento desde febrero de 2016. Por su parte, respecto a calidad, las concentraciones de Cloruros y Sodio se encuentran dentro del rango de las mediciones registradas desde diciembre de 2015, no así la concentración de sulfato que en abril tuvo un alza de más del 100% en relación a la medición de marzo de 2016. En mayo de 2016 las concentraciones de los tres parámetros presentan una disminución en relación con lo registrado en el mes de abril, lo que se puede ver reflejado en el siguiente gráfico.





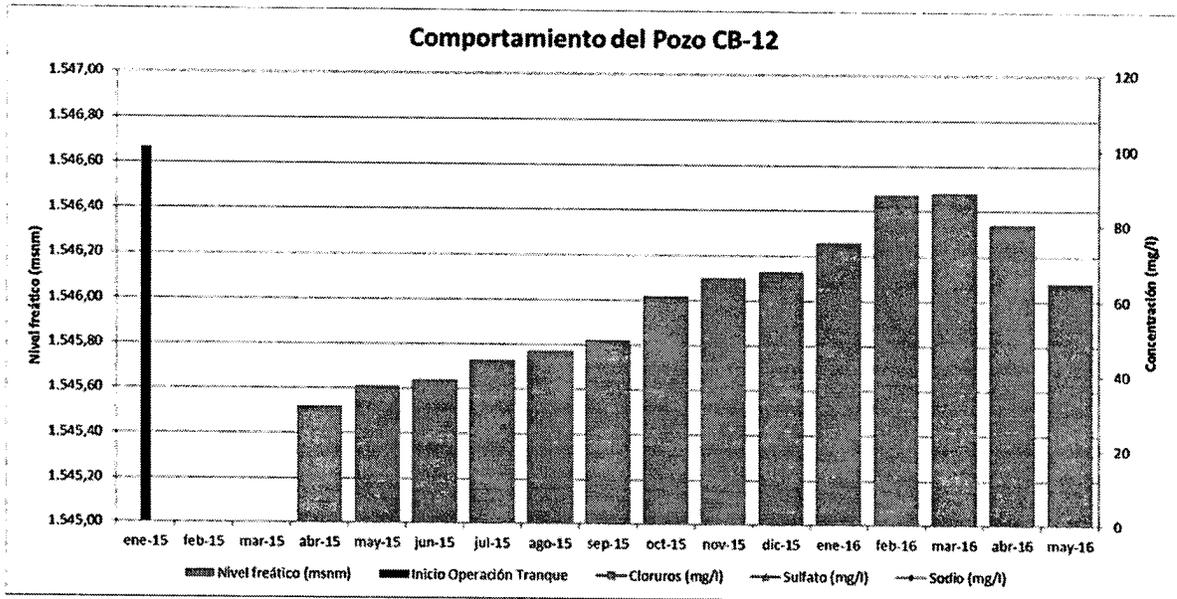
El pozo CB-9 había presentado un comportamiento estable en el nivel la mayor parte de su registro, tendencia que cambia debido a un ascenso acumulado de 7,2 m, desde noviembre de 2014 hasta septiembre de 2015. El ascenso durante el primer trimestre de 2016 fue de 4,01 m, levemente mayor al último trimestre reportado (3,93 m). En abril de 2016 se registra nuevamente un ascenso del nivel freático en 117 cm en relación a marzo de 2016. Esta tendencia se ve acrecentada en mayo de 2016, con el mayor ascenso en el nivel freático registrado hasta la fecha, de 666 cm en relación a la medición de abril de 2016. Al respecto el titular indica explícitamente que la tendencia ascendente es atribuida a infiltraciones desde la piscina de agua de mar. Sobre la calidad del agua, en abril de 2016 se observó una disminución de las concentraciones de todos los parámetros, alcanzando los valores más bajos desde el inicio de la operación del depósito de relaves. En mayo de 2016 se vuelve a presentar un aumento en las concentraciones de cloruros, sodio y magnesio, no así los sulfatos que continúan con una tendencia a la baja. Sin embargo, se requieren más antecedentes para tener claridad sobre la evolución del pozo, en específico la profundidad de toma de muestras, debido a que en análisis anteriores ya se constató la presencia de agua de proceso en el pozo.



El pozo CB-12 se encontraba seco desde su construcción y durante todo su registro histórico hasta marzo de 2015. El pozo ha presentado nivel desde abril a diciembre de 2015, con un ascenso acumulado de 60 cm y una tasa promedio de 8 cm por mes. En las últimas mediciones correspondientes al primer trimestre de 2016, se midió un ascenso acumulado de 22 cm. Preliminarmente se había postulado que este fenómeno estaría asociado al evento de precipitaciones de marzo, y que la tasa de recarga estaría dominada por la baja permeabilidad del medio. Sin embargo, la tasa constante de ascenso durante 12 meses registrada hasta marzo de 2016, genera incertidumbre sobre las causas del aumento del nivel. En abril de 2016 se registró una leve disminución en el nivel freático del pozo, esto es 14 cm menos en comparación a marzo de 2016. En mayo de 2016 se repite el comportamiento, lo que corroboraría la tesis de que el nivel ascendente registrado hasta marzo de 2016 se debe a infiltraciones producto de las lluvias de marzo de 2015.

El pozo CB-12 se ubica cercano a los pozos de Transportes Antofagasta y su objeto es verificar el nivel del acuífero cercano a estos pozos de terceros.

Hasta abril de 2016 la empresa aún no ha realizado monitoreo de calidad química del pozo CB-12 desde su habilitación. En el informe de mayo de 2016 se indica que no se realiza análisis hidroquímico debido a la poca columna de agua en el pozo



Como conclusión final, el Informe de monitoreo de enero – marzo de 2016 indicaba que el comportamiento de los pozos CB-7 y CB-8 registrado en los últimos meses, consistente en un aumento sostenido en su nivel, se debe a la infiltración de agua desde el depósito de relaves. Los análisis químicos mostraban una tendencia de aumento en TDS, Cl, Na, Mg, y algunos elementos traza entre otros, comparables con el agua del depósito. Los últimos dos meses el comportamiento de ambos pozos ha variado, sin embargo no es suficiente para la información recopilada como para sostener que la variación dice relación con un cambio en la tasa de infiltraciones que se produce desde el depósito de relaves.

Por otro lado el titular indica que las menores salinidades de las muestras del sondaje KP-DH10-40 y del pozo CON-15, ubicados cerca del pozo CB-7 y CB-8, respectivamente, indican que la infiltración desde el depósito de relaves no ha alcanzado el nivel freático del acuífero. Y se sugiere que, considerando estos antecedentes y las bajas permeabilidades de la roca que compone el acuífero del sector, el agua de infiltración de los pozos CB-7 y CB-8 ingresa por la zona no saturada, a través del espacio anular (entre la tubería del pozo y la perforación), compuesto por un filtro de gravilla permeable.

Al mismo tiempo, se indica como causa de aumento del nivel en CB-9, una infiltración desde la piscina de agua salada. Ambas situaciones que requieren ser corroborada mediante un análisis de muestreo isotópico que complemente el análisis realizado en marzo de 2016.

En términos generales, la situación de riesgo inminente se mantiene. No se observan cambios significativos respecto a que los pozos CB-7, CB-8 y CB-9, los cuales seguirían recibiendo agua de proceso.

Por último, el **análisis de muestreo isotópico realizado en marzo de 2016** reafirmó la consideración de que las aguas monitoreadas en el pozo CB-8 evidencia infiltraciones de agua desde la zona no saturada¹². La composición de la muestra de marzo de 2016 para el pozo CB-7 es más enriquecida y cercana a las aguas de infiltración, evidenciando una mezcla de aguas.

Para el pozo CB-9, en marzo de 2016 se recogieron dos muestras, una cercana a los 100 m de profundidad y otra a los 160 m. La primera tiene una composición enriquecida en la misma línea de tendencia que el resto de las aguas subterráneas. Por el contrario, la muestra de los 160 m tiene una composición que se acerca levemente a la composición de las aguas de proceso e infiltración y algo más ligera que el agua del pozo CB-7, sugiriendo que su composición proviene de una mezcla del agua del acuífero con agua de proceso. En atención de que la muestra más profunda tiene la composición que se acerca a la composición de las aguas de proceso de infiltración, existe la probabilidad de que las aguas infiltradas estén accediendo desde la parte baja del pozo.

El titular sostiene que pese a que los monitoreos dan cuenta de presencia de aguas provenientes de infiltraciones en los pozos CB-7, CB-8 y CB-9, se indica que el agua de infiltración no habría alcanzado el nivel freático en el sector de aguas abajo del muro 3 y 4, lo que se evidenciaría de una comparación de la composición isotópica de la muestra tomada en el pozo KP-DH10-40 y CON-15 y CON-16. Esta comparación isotópica amerita ser corroborada.

Sin emitir un pronunciamiento respecto a la efectividad de las medidas de corrección, seguridad o control ordenadas con el objetivo de impedir la continuidad en la producción del riesgo o del daño, así como también, sin pronunciarse respecto al cumplimiento de las medidas ordenadas por Res. Exenta N° 521 de 10 de junio de 2016, **esta Fiscal Instructora estima que Sierra Gorda SCM debe continuar con la adopción de medidas que permitan controlar el comportamiento de la fracción líquida del relave que es depositado en el Depósito de Relaves de la faena minera Sierra Gorda**, toda vez que las condiciones de riesgo inminente que fundamentaron la solicitud del Resuelvo IV de la Res. Exenta N° 1/Rol D-009-2016 siguen presentes, en particular, como se puede desprender del análisis anterior, en relación con la afectación de calidad química y niveles de pozos de monitoreo de acuífero productos de la infiltración de aguas provenientes del depósito.

¹² “Dentro de estas se encuentra además el pozo CB-8, que no llega al nivel freático y por lo tanto evidencia infiltraciones desde la zona no saturada” (Interpretación de Análisis Isotópico Marzo 2016, CÓDIGO ARCADIS: No 4677-0000-GH-INF-001 _B).



La Resolución Exenta N° 521 de 10 de junio de 2016 fue notificada personalmente el día 10 de junio de 2016, por lo que mantendrá su vigencia hasta el 10 de julio de 2016. De acuerdo a la información que consta en el procedimiento Rol D-009—2016, esta Fiscal estima que la necesidad de controlar el comportamiento de la fracción líquida del Depósito se extenderá a lo menos hasta la primera semana de agosto de 2016. Después de dicha fecha, se deberá evaluar la necesidad de continuar con las medidas provisionales en función de la información con que cuente esta Superintendencia.

Por último, en el marco del procedimiento sancionatorio Sierra Gorda SCM ingresó una propuesta de Programa de Cumplimiento con fecha 05 de abril de 2016, a la que se hicieron observaciones por parte de esta Superintendencia, con fecha 30 de junio de 2016, mediante Res. Exenta N° 4/Rol D-009-2016, para que el titular las abordara en un plazo de 7 días hábiles contados desde notificada la Resolución.

En atención a todo lo señalado previamente, se solicita la renovación de la medida ya ordenada del artículo 48 letra a) de la LO-SMA, la adopción de nuevas medidas en virtud del mismo literal, y la adopción de medidas del artículo 48 letra f) de la LO-SMA, a Sierra Gorda, para que sean implementadas en los siguientes términos.

Medida establecida en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA para la corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o daño, con el objeto de evitar un riesgo inminente de daño al medio ambiente:

1. Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones.

Para verificar lo anterior, se solicita (i) un registro fotográfico diario fechado de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves (con copia de las imágenes en formato .jpg o .png); (ii) un registro del caudal medio de agua bombeada a nivel diario (en m³/día); (iii) un registro de la medición de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta, con frecuencia a lo menos diaria; (iv) una batimetría de la cubeta de agua del Depósito medida cada 15 días corridos. La empresa deberá remitir el informe de batimetría elaborado por la empresa que realiza el levantamiento, adjuntando la correspondiente memoria de cálculo para la obtención de las mediciones de superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua,



superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados y deberá informar la profundidad máxima y media del espejo de agua. La información deberá ser remitida a la SMA, con una frecuencia de cada 15 días corridos, contados desde la notificación de la presente resolución.

Adicionalmente, se requiere mensualmente un informe en el que se compare la evolución en el comportamiento del espejo de agua en la cubeta del tranque de relaves (superficie, profundidad, volumen, etc.), la presencia de filtraciones en las zanjas del sistema de infiltración de los muros 3 y 4, y la estimación de la dimensión de las zonas con afloramiento de humedad aguas debajo de los muros 3 y 4. Dicho informe deberá ser remitido a la SMA en el plazo de 25 días corridos contados desde la notificación de la Resolución que ordene la medida. En caso de que el plazo venciere en día inhábil, la presentación se deberá hacer el día hábil siguiente a vencido el plazo.

Medida provisional establecida en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA, esto es ordenar programas de monitoreo y análisis específicos que serán de cargo del titular, con el objeto de evitar un daño inminente al medio ambiente, según se indica:

1. Realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2. de la RCA N° 137/2011 (inclusive el CB-12), y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15, CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, **con frecuencia mensual**. Adicionalmente, realizar mediciones de calidad química del agua presente en la cubeta del Depósito de Relaves y en la Piscina de agua de mar (Piscina de proceso) con frecuencia mensual.

Las mediciones de calidad química deberán considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico, y deberán indicar claramente la profundidad de la toma de muestra para los análisis químicos.

Los informes que den cuenta de las mediciones y su análisis deberán ser remitidos en formato físico y digital, junto con una sistematización de los resultados en una planilla Excel, con una frecuencia mensual.

El reporte correspondiente a las mediciones realizadas en el mes de julio, deberá ser entregado el día 15 del mes siguiente. En caso de que el plazo venciere en día inhábil, la presentación se deberá hacer el día hábil siguiente a vencido el plazo.

2. Realizar nuevo muestreo de isotopos estables del agua, con la misma metodología y parámetros del análisis mencionado en el Informe de monitoreo isotópico marzo 2016,



Código Arcadis N° 4677-0000-GH-INF-001_B que fue remitido por el titular con fecha 05 de mayo de 2016, en carta VPAC-2016-017.

Dicho monitoreo deberá tomar muestras a lo menos en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2. de la RCA N° 137/2011 (inclusive el CB-12), y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON-15 CON-16, CON-21, CON-23, KP-DH10-40, en el depósito de relaves y en la piscina de agua de mar. Para el caso del pozo CB-7, CB-8 y CB-9 las muestras deberán ser tomadas en dos profundidades. Además el informe deberá precisar lo siguiente: 1) Fecha de toma de muestras; 2) Georreferenciación de puntos de tomas de muestra; 3) Fecha de recepción de muestras por el laboratorio; 4) Fecha de análisis de muestras por el laboratorio; 5) Fecha de emisión de informe de resultados de laboratorio, según corresponda.

El muestreo deberá realizarlo en un plazo de 15 días corridos, informado un plazo estimado para presentación de los resultados en los mismos 15 días corridos, contados desde la notificación de la presente resolución.

Finalmente, y en atención a los fundamentos expresados a través del presente Memorándum, esta Fiscal viene en derivar copia de los antecedentes mencionados, para que en razón de los mismos, y en el ejercicio de sus facultades, en caso de estimarlo pertinente, adopte las medidas provisionales antes propuestas de la letra a) y f) del artículo 48 de la LO-SMA. Todo lo anterior, sin perjuicio de las facultades de esta División, para tomar las medidas que estime conducentes, atendido el mérito de los antecedentes, dentro del procedimiento administrativo sancionatorio.

Sin otro particular, le saluda atentamente.



Amanda Olivares Valencia
Amanda Olivares Valencia
Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

C.C.:

- División de Sanción y Cumplimiento.
- Fiscalía

