

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Fiscalización Ambiental**

**TECK CARMEN DE ANDACOLLO**

**DFZ-2017-250-IV-RCA-IA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | **Claudia Pastore Herrera** |  |
| Revisado | **Julio Nuñez Naranjo** |  |
| Elaborado | **Pía Valenzuela Marín** |  |

# Tabla de Contenidos

[Tabla de Contenidos 2](#_Toc496525526)

[1. RESUMEN. 3](#_Toc496525527)

[2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA. 4](#_Toc496525528)

[2.1. Antecedentes Generales. 4](#_Toc496525529)

[2.2. Ubicación general (Fuente: Google Earth Pro, año 2016). 5](#_Toc496525530)

[3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. 7](#_Toc496525531)

[4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. 9](#_Toc496525532)

[4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización. 9](#_Toc496525533)

[4.2. Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental. 9](#_Toc496525534)

[4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental. 9](#_Toc496525535)

[4.3.1. Día de inspección. 9](#_Toc496525536)

[4.3.1. Esquema de recorrido 10](#_Toc496525537)

[4.3.2. Detalle del Recorrido de la Inspección. 10](#_Toc496525538)

[4.4. Revisión Documental 12](#_Toc496525539)

[4.4.1. Documentos Revisados 12](#_Toc496525540)

[5. HECHOS CONSTATADOS. 14](#_Toc496525541)

[5.1. Sistema de Conducción y Depósito de Relave. 14](#_Toc496525542)

[5.2. Planes de Contingencia. 23](#_Toc496525548)

[5.3. Captación de Agua. 31](#_Toc496525561)

[5.4. Manejo de Emisiones atmosféricas. 32](#_Toc496525562)

[5.5. Posible afectación del Medio Marino. 32](#_Toc496525597)

[7. CONCLUSIONES. 32](#_Toc496525598)

[8. ANEXOS. 32](#_Toc496525599)

# RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en conjunto con la SEREMI de Salud, Dirección general de Aguas (DGA), el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y la Dirección general del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), todos de la Región de Coquimbo a la instalación denominada Teck CDA propiedad de la Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo. Se incluye también los resultados de una actividad de inspección realizada por la SMA asociada a denuncias recibidas en el marco del PDA de Andacollo.

La actividad de inspección en conjunto con los servicios fue desarrollada durante el día 21 de marzo de 2017, mientras que la actividad de Inspección en el marco de las denuncias recibidas fue desarrollada el 26 de octubre de 2016.

Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo, se encuentra ubicada en la comuna de Andacollo a 56 kilómetros al Sur Este de la ciudad de La Serena.

El proyecto consiste en la explotación a rajo abierto de mineral de cobre, mediante lixiviación en pilas, extracción por solventes y electro obtención. Sin embargo, en el año 2007 el titular obtiene resolución de calificación ambiental favorable para el proyecto Hipógeno, el cual consiste en la sustitución del método de procesamiento de minerales, de modo de realizar un procesamiento de la mineralización primaria del yacimiento, es decir los minerales son explotados desde el mismo yacimiento.

La zona donde se ubica la unidad fiscalizable fue declarada Zona Saturada por material particulado el año 2009 mediante el DS Nº8, de 3 de febrero de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que declaró zona saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas, a la localidad de Andacollo y sectores aledaños . Por lo anterior en esta zona se estableció un plan de descontaminación atmosférica mediante el D.S 59/2014 del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan De Descontaminación Atmosférica Para La Localidad De Andacollo Y Sectores Aledaños.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización fueron planificadas de acuerdo a las temáticas ambientales denunciadas en contra de Teck CDA, durante los años 2015 y 2016 e incluyeron Sistema de conducción y depósito de relaves, Planes de contingencia; Manejo de emisiones atmosféricas, Captación de agua, y posible afectación del Medio Marino, este último incluye calidad de sedimentos y columna de agua y calidad de organismos bentónicos.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran: la no implementación de obras de intercepción de aguas superficiales, cabe señalar que durante el 2015 el titular fue sancionado por esta misma condición; impermeabilización incompleta en muro sector Botadero sur, es importante indicar que esta condición estaba enfocada a minimizar la generación de drenaje ácido, y el informe al quinto año de operación señala un alto riesgo de generación de drenaje ácido; el titular no ha activado los planes de contingencia relacionados al monitoreo de aguas subterráneas, esto cuando se ha evidenciado en los seguimientos ambientales que los pozos PZ han mostrado un cambio en la calidad de las aguas, respecto de la línea base en varios parámetros, como pH, sulfatos, conductividad, cobre entre otros, en algunos casos los parámetros medidos han dejado de cumplir con el límite establecido en la NCh 1333/78; el titular mediante consulta de pertinencia indicó que en marzo de 2011 dejaría de bombear agua desde el sector Pan de azúcar, no obstante la DGA constató que estos pozos siguen siendo utilizados por el titular y finalmente, Se constató que existen aberturas en el techo y costado del domo las que permiten fuga de mineral desde el interior de este. Cabe señalar que durante el año 2015 se formularon cargos por abertura parcial en el sector del Domo.

# IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.

## Antecedentes Generales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Compañía Teck Carmen de Andacollo | |
| **Región:** IV Región de Coquimbo | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  El Proyecto se localiza en la IV Región de Coquimbo, Provincia del Elqui, Comuna de Andacollo, aproximadamente a 37 kilómetros en línea recta o 55 kilómetros por carretera, al sudeste de la ciudad de La Serena, a una altura aprox. de 1.050 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). |
| **Provincia:** Elqui |
| **Comuna:** Andacollo |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo | **RUT o RUN:**  78126110-6 |
| **Domicilio Titular:**  CAMINO A CHEPIQUILLAS/N | **Correo electrónico:**  marcelo.zepeda@teck.com |
| **Teléfono:**  (+56) 51- 233040 |
| **Identificación del Representante Legal:**  Manuel Novoa Villegas | **RUT o RUN:**  9516897-3 |
| **Domicilio Representante Legal:**  CAMINO A CHEPIQUILLAS/N | **Correo electrónico:**  manuel.novoa@teck.com |
| **Teléfono:**  (+56) 51- 233041 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Operación | |

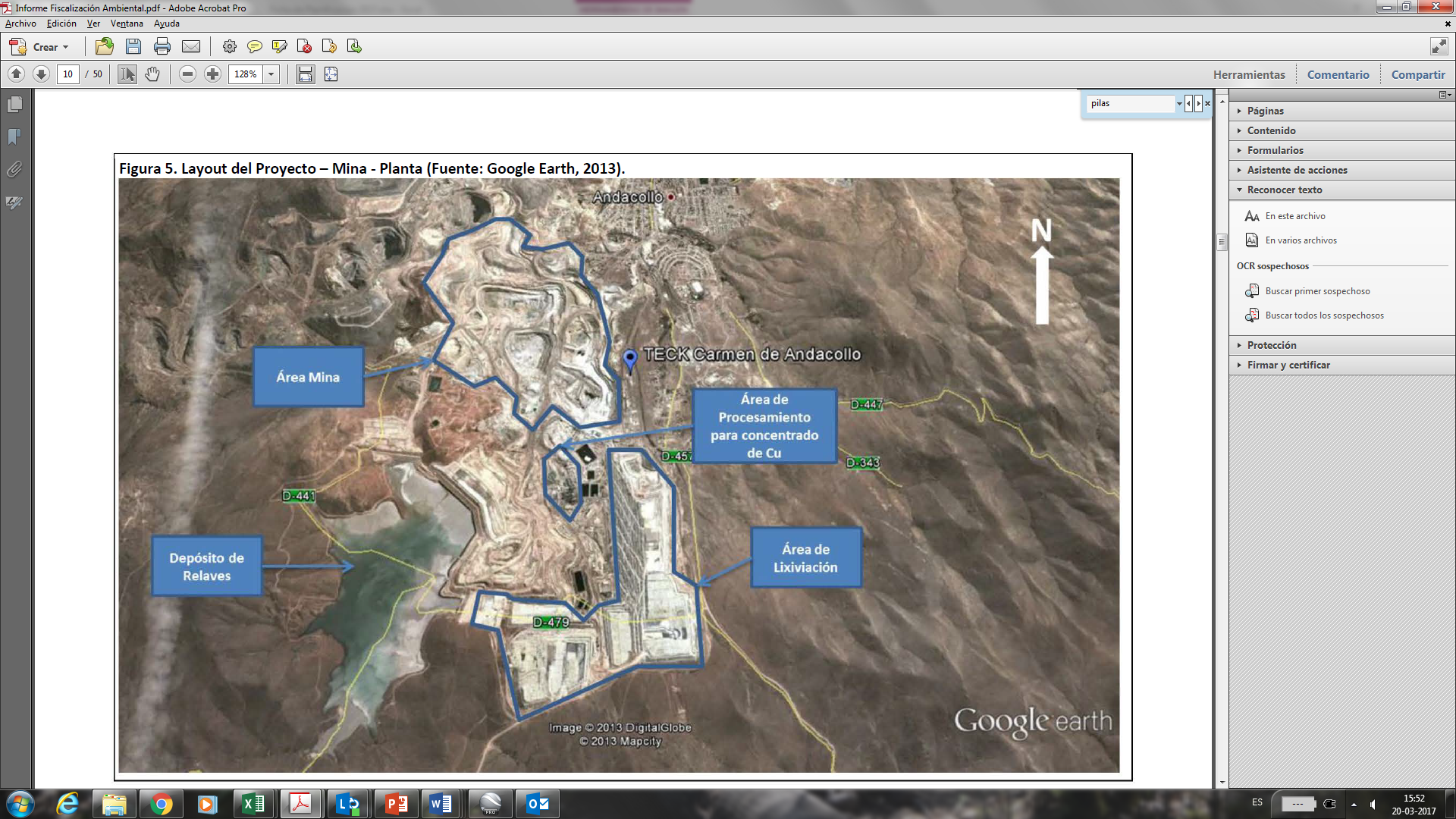
## Ubicación general (Fuente: Google Earth Pro, año 2016).

|  |
| --- |
|  |

**2.2. Ubicación Local** (Fuente: Google Earth Pro, año 2016).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| **Coordenadas UTM de referencia** (En DATUM WGS 84) | | | |
| **Datum:** WGS 84 | **Huso:** 19 S | **UTM N: N:** 6.651.068 | **UTM E: UTM E**: 299.228 |
| **Ruta de acceso:** Desde La Serena se debe seguir por la calle Balmaceda, ruta D-43 hasta la intersección con la ruta D-51 hasta la localidad de Andacollo, y continuar por calle Amenábar aproximadamente 1.4 k hasta cuesta de piedra Samo alto, luego girar a la derecha y continuar hasta el acceso a las instalaciones. | | | |

**Layout del proyecto**



# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que Regulan actividad, proyecto o fuente fiscalizada.** | | | | | |
|
| **N°** | **Tipo de Documento** | **N°** | **Fecha promulgación** | **Comisión / Institución** | **Nombre y/o Descripción** |
| 1 | D.S. | 59 | 09-07-2014 | Ministerio del Medio Ambiente. | Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Localidad de Andacollo y Sectores Aledaños. |
| 2 | RCA | 73 | 13-07-1995 | Comisión Regional de medio Ambiente | Proyecto Minero Andacollo-Cobre |
| 3 | RCA | 193 | 17-08-2001 | Comisión Regional de medio Ambiente | Ampliación Botadero Norte |
| 4 | RCA | 5 | 09-01-2003 | Comisión Regional de medio Ambiente | Modificación Y Ampliación Botadero Sur Proyecto Andacollo Cobre |
| 5 | RCA | 67 | 10-06-2003 | Comisión Regional de medio Ambiente | Adecuación Y Mejoramiento Del Área De Lixiviación |
| 6 | RCA | 42 | 05-04-2005 | Comisión Regional de medio Ambiente | Lixiviación De Minerales De Baja Ley (ROM) |
| 7 | RCA | 7 | 24-01-2006 | Comisión Regional de medio Ambiente | Modificación Proyecto Adecuación Y Mejoramiento Del Área De Lixiviación |
| 8 | RCA | 104 | 13-06-2007 | Comisión Regional de medio Ambiente | Proyecto Hipógeno |
| 9 | RCA | 104 | 20-03-2008 | Comisión Regional de medio Ambiente | Extensión Oeste Del Actual Área De Lixiviación |
| 10 | RCA | 407 | 31-12-2008 | Comisión Regional de medio Ambiente | Línea De Transmisión Eléctrica Y Subestación De Distribución |
| 11 | RCA | 15 | 10-02-2010 | Comisión Regional de medio Ambiente | Modificación Y Ampliación Del Proyecto ROM |
| 12 | RCA | 97 | 26-10-2012 | Servicio de Evaluación Ambiental | Recuperación De Suelos Contaminados Por Relaves Abandonado |

# ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

## Motivo de la Actividad de Fiscalización.

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo:**  Programada | **Descripción del Motivo:**  Según Resolución Exenta 1210 de fecha 27 de diciembre de 2016, que fija programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2017. |

## Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.

|  |
| --- |
| * Sistema de conducción y depósito de relaves. * Planes de contingencia. * Captación de Agua * Manejo de emisiones atmosféricas. * Medio Marino. |

## Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

### Primer día de inspección.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  26 de Octubre de 2016 | **Hora de inicio:**  11:37 horas | | **Hora de finalización**:  14:20 horas |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Pia Valenzuela Marín | | | **Órgano:**  Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Existió oposición al ingreso**: No | | **Existió auxilio de fuerza pública**: No | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** Sí | | **Existió trato respetuoso y deferente:** Sí | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** Sí | | **Entrega de acta:** Sí (Anexo 1). | |
| **Observaciones:** - | | | |

### Segundo día de inspección.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  21 de marzo de 2017 | **Hora de inicio:**  11:40 horas | | **Hora de finalización**:  16:30 horas |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Pia Valenzuela Marín | | | **Órgano:**  Superintendencia del Medio Ambiente |
| **Fiscalizadores participantes:**  Diana Castillo Álvarez  Jocelyn Palma Peña  Pamela Salazar Gutierrez  Claudia Riquelme Cortes  Cristian Calderón Perez  Vinka Rakela Aranza | | | **Órgano:**  SEREMI de Salud  SEREMI de Salud  DGA  DGA  SERNAGEOMIN  SERNAGEOMIN |
| **Existió oposición al ingreso**: No | | **Existió auxilio de fuerza pública**: No | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** Sí | | **Existió trato respetuoso y deferente:** Sí | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** Sí | | **Entrega de acta:** Sí (Anexo 1). | |
| **Observaciones:** - | | | |

### Esquema de recorrido



### Detalle del Recorrido de la Inspección.

| **N° de estación** | **Nombre del sector** | **Descripción estación** |
| --- | --- | --- |
|
| 1 | Estación Urmeneta | Estación Monitora de calidad del aire, utilizada como criterio para evaluar la ejecución de una tronadura. |
| 2 | Estación Garita | Estación Monitora de calidad del aire, utilizada como criterio para evaluar la ejecución de una tronadura. |
| 3 | Estación Chepiquilla | Estación Monitora de calidad del aire, utilizada como criterio para evaluar la ejecución de una tronadura. |
| 4 | Globo pared este | Globo indicador de condiciones meteorológicas. |
| 5 | Globo 2 | Globo indicador de condiciones meteorológicas. |
| 6 | Estación La Hermosa | Estación Monitora de calidad del aire. |
| 7 | Estación Supervisores | Estación Monitora de calidad del aire. |
| 8 | Estación El Toro | Estación Monitora de calidad del aire. |
| 9 | Estación Cruce al Apolo | Estación Monitora de calidad del aire. |
| 10 | Pozos | Pozos de monitoreo del depósito de relaves Proyecto Hipógeno. |
| 11 | Chancador Primario | Sistema de molienda de mineral. |
| 12 | Domo Stock Pile | Área de acopio de Mineral. |
| 13 | Mirador oriente depósito de relaves | Mirador desde donde se visualizó el depósito de relaves. |
| 14 | Piscina dren Muro Nor Oriente | Piscina colectora de drenes ubicado en sector Muro Nor Oriente. |

## Revisión Documental

### Documentos Revisados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente** | **Organismo encomendado** | **Observaciones** |
| 1 | Decimocuarto Informe Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) Minera Carmen de Andacollo Sector Puerto de Coquimbo. | <http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/40136> | DIRECTEMAR | Con observaciones por parte del servicio. |
| 2 | Decimoquinto Informe Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) Minera Carmen de Andacollo Sector Puerto de Coquimbo. | <http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/48585> | DIRECTEMAR | Con observaciones por parte del servicio. |
| 3 | Decimosexto Informe Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) Minera Carmen de Andacollo Sector Puerto de Coquimbo. | <http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/50366> | DIRECTEMAR | Con observaciones por parte del servicio. |
| 4 | Registro de Tronaduras realizadas los días en los que se presentaron denuncias. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SMA | Entregado en Plazo. |
| 5 | Procedimiento especifico de tronaduras para los días mencionados. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SMA | Entregado en Plazo. |
| 6 | Balance de Agua actualizado del Depósito de Relave. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 7 | Caudales históricos de los sistemas de drenaje del depósito de relaves. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 8 | Estudio de drenaje ácido del material que conforma el muro Norte. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 9 | Estudio Hidrogeológico de detalle del área Norte del Depósito de relaves. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 10 | Informe suministro y captación agua fresca. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | DGA | Con observaciones por parte del servicio. |
| 11 | Informe altura de los muros del depósito que incluya sistema de impermeabilización. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 12 | Informe aplicación de lechada en sector muros del depósito de relaves. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 13 | Estudio Drenaje Ácido al quinto año de operación. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 14 | Plano donde se identifique todos los sistemas de supresión existentes en la planta. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SEREMI de Salud | Sin Observaciones por parte del Servicio. |
| 15 | Informe con registros de datos de aforo y calidad de aguas del sistema de drenes del Muro Nororiente. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |
| 16 | Estudio de análisis de los afloramientos observados al pie del Muro Nororiente, que explique el origen del agua y su relación con el sistema de drenaje. | Documento solicitado mediante Acta de Inspección | SERNAGEOMIN  DGA | Con observaciones por parte de los servicios. |

# HECHOS CONSTATADOS.

## Sistema de Conducción y Depósito de Relave.

|  |  |
| --- | --- |
| Número de hecho constatado: 1 | **Estación N°**:12 |
| **Exigencias:**  **RCA N°104/2007 Considerando 4 Componente depósito de relave:** *Tal como se ha indicado anteriormente, el nuevo sistema de procesamiento de minerales generará como residuo minero los relaves y, por consiguiente, el proyecto incluirá la construcción de un depósito de relaves para su disposición final. Dicha obra difiere de un tranque de relaves debido, principalmente, a la definición dada en el D.S. 86/70 de SERNAGEOMIN, por cuanto no considerará un muro de arenas gruesas, sino la construcción por etapa de 5 muros de contención construidos con material estéril proveniente de las operaciones de la componente mina. Estos muros han sido denominados: Muro Poniente, Muro Norte, Muro Nororiente, Muro Oriente (que incorpora a la estructura de contención del depósito, el botadero Sur de estéril que se encuentra en operación en la actualidad) y el Muro Sur, los que darán forma al depósito que será ubicado en el sector Sur y Sur-Oeste de la actual propiedad superficial de la titular, aguas arriba del rajo de la mina y cuya capacidad permitirá la disposición de aproximadamente 420 millones de toneladas de relaves (equivalente al 98% del mineral procesado).*  *Las acciones y obras físicas asociadas al componente depósito de relaves incluirán:*  *- Muros de contención*  *- Sistemas de impermeabilización de los muros*  *- Sistema de monitoreo y*  *- Un sistema de recuperación de agua claras.*   |  |  | | --- | --- | | *Sistemas del depósito de relaves* | *Descripción* | | *Sistema de Impermeabilización de los muros* | *Se considerará la impermeabilización de los muros iniciales del depósito, es decir, aquellos que recibirán el relave durante los dos (2) primeros años de operación y también de aquellos muros que eventualmente estarán en contacto con la laguna de aguas claras (muros Norte y Nororiente). Además, se considerará la impermeabilización de aquellas partes o zonas del "Botadero Sur" que entre en contacto con la laguna y del Muro Sur por su cercanía a la laguna de aguas claras que se formará, según el avance de llenado del depósito.* | | *Sistema de Captación de Infiltraciones* | *Se considerará la construcción de un sistema de drenaje basal a lo largo de todos los muros del depósito de relaves para recolectar eventuales filtraciones las que serán interceptadas y enviadas al estanque de aguas de proceso de la planta de procesamiento de minerales. También se considerará un sistema de zanjas contrafugas e inyecciones de lechada de hormigón en quebradas y, en general, donde la titular determine como necesario, a raíz de la permeabilidad del suelo, de modo de poder evitar filtraciones que pudieran escurrir fuera del área del depósito.* | | *Sistema de distribución de relaves* | *Se considerará el uso de tuberías de HDPE (polietileno de alta densidad), que requerirán un cajón de distribución y bombeo en la etapa final de llenado del depósito.* | | *Sistema de Monitoreo* | *Se considerará la construcción de dos (2) pozos de monitoreo, los cuales estarán ubicados al sur y sureste del depósito de relaves (fig. N°5 del EIA, pág.36). Adicionalmente, se considera mantener el monitoreo en los seis (6 pozos que la titular emplea para el control ambiental de las operaciones mineras antes del presente proyecto.* | | *Sistema de recuperación de aguas claras* | *El proyecto incorporará un sistema de recuperación de aguas claras del depósito de relaves que considera básicamente bombas ubicadas en balsas individuales , las cuales impulsaran el agua desde el depósito hacia el estanque de- aguas de proceso para la planta de procesamiento de minerales.* |   **RCA N°104/2007**  **Considerando 12.2 En cuanto a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire.**  *Aguas subterráneas: Particularmente el impacto se asocia a la probabilidad de afectar negativamente las aguas subterráneas del área del proyecto y disminuir el nivel freático por el aumento en la profundidad al rajo. En relación con el primer aspecto, durante el proceso de evaluación la titular complementó antecedentes a los entregados en su EIA que permiten establecer que las medidas de control y manejo de los residuos líquidos del proyecto son adecuadas y permiten controlar que no se afecte la calidad de las aguas subterráneas. Respecto de los efectos de aumentar la profundidad del rajo (aproximadamente en 200 m), los antecedentes proporcionados por la titular concluyen que el nivel del acuífero está alrededor de los 30 m, nivel que no se ha visto alterado por la actual profundidad del rajo, no previéndose que aquello varíe con la ejecución del proyecto. En el caso del depósito de relaves, el impacto se deriva de posibles filtraciones o pérdidas de aguas claras a través del fondo del mismo o a través de los muros de contención. Al respecto se puede informar que se consideran adecuadas las medidas propuestas por la titular, tales como las obras de drenaje que permitirán captar eventuales filtraciones a través del muro o del suelo de fundación del mismo, impidiendo que se incorporen en las aguas subterráneas afectando la calidad de las mismas.*  **RCA N°104/2007**  **Considerando** **7.1.2.1.5** *En relación con la generación de drenaje ácido, la titular implementará las siguientes medidas de prevención y control para prevenir una eventual generación de aguas ácidas las que consisten esencialmente en medidas de control de todas las posibles infiltraciones de aguas desde y hacia el depósito de relaves:*  *a) En consideración a que el mayor riesgo sería la posible generación de soluciones ácidas por oxidación de los sulfuros en los materiales estériles de los muros del depósito, este material quedaría aislado del relave y de las posibles infiltraciones de agua mediante una geomembrana que, en el caso del Botadero Sur, se extenderá sobre toda la altura del depósito y en el caso de los otros sectores, siempre cubrirá al menos la parte del muro que corresponde a la etapa l.*  *b) Evitar el posible ingreso de agua desde fuera del depósito, incorporando una serie de obras de intercepción de las aguas superficiales y en particular de las aguas lluvias que permiten garantizar un mínimo aporte de agua al sistema.*  **Adenda 1**  **Respuesta 21**  *En el diseño de los muros del depósito de relaves se incorporó temas asociados a la minimización de los riesgos inherentes a este tipo de obras tales como, la estabilización e impermeabilización de los muros, construcción de un sistema de drenaje basal para recolectar eventuales infiltraciones. En este sentido se desarrollaron una serie de obras conducentes a prevenir cualquier contingencia. Tales como:*  *Con la finalidad de lograr la doble función de depositar y contener el relave generado en planta, asegurando la estabilidad del depósito en su totalidad, además de lograr la mayor impermeabilidad posible con una proyección de corto, mediano y largo plazo, es que se han definido los siguientes conceptos de diseño:*  (…)  *b. Como medida adicional y preventiva, para disminuir las posibilidades de filtración, se considera la construcción de una zanja corta fuga a lo largo de toda la base de los muros y en la base del botadero sur. Cabe mencionar que a lo largo de toda la base del muro sur y parte del muro oriente, dentro de la zanja corta fuga se incorpora además, como medida de control y disminución de filtraciones, la inyección de lechadas de hormigón.*  *c. Las inyecciones de lechada de hormigón, se realizan con la finalidad de lograr una mejor impermeabilización del suelo en los sectores de roca más permeable.* ***En el muro sur, se extenderá a lo largo de toda su base*** *y en el muro nor oriente una extensión aproximada de 100 metros, En detalle las inyecciones consisten en realizar líneas de perforaciones cada 3 metros y 30 metros de profundidad dentro de la zanja corta fuga. En total son 3 líneas distanciada 1 ,5 metros una de otra.*  *d. Adicionalmente, se considera poner carpeta de impermeabilización en los muros nororiente y oriente desde su base, dentro de la zanja corta fuga, hasta la cota 1117. Esta medida adicional, se realiza porque estos muros estarán en contacto, o muy próximos, a la laguna de clarificación una vez que la planta entre en operación.* | |
| **Hechos:**  Durante la fiscalización realizada el día 21 de marzo de 2017, los hechos constatados son los siguientes:   1. En el sector Mirador Oriente, respecto de la impermeabilización de los muros del depósito de relaves Hipógeno (Figura 2) el señor Luis Diaz, jefe de operaciones informó lo siguiente:  * Muro Sur: Se encuentra impermeabilizado completamente con HDPE, desde el pie hasta el coronamiento de la etapa III esto es la cota 1.149,5 m.s.n.m. (Fotografía 1). * Muro Norte: El muro aguas arriba cuenta con un tratamiento ejecutado mediante capa de transición, con material fino proveniente de la mina (Contenido mínimo de finos del 15% y granulometría máxima de 8 pulgadas), que impide la migración de sólidos pero no de agua. * Muro Nor Oriente: se encuentra impermeabilizado completamente con HDPE, desde el Pie hasta el nivel 1.117 m.s.n.m que corresponde a la Etapa I. Actualmente el muro alcanza la cota 1.149,5 m.s.n.m y sobre la cota 1.117 m.s.n.m, posee el mismo tratamiento ejecutado en el muro Norte * Muro Oriente: Se encuentra impermeabilizado completamente con HDPE, desde el pie hasta el nivel 1.117 m.s.n.m que corresponde a la Etapa I. Actualmente el muro alcanza la cota 1.149,5 m.s.n.m y sobre la cota 1.117 m.s.n.m, posee el mismo tratamiento ejecutado en el muro Norte (Fotografía 2.Fotografía 3.y Fotografía 4.) * Muro Poniente: No se encuentra construido a la fecha.  1. El depósito posee 8 puntos de descarga de relaves, los cuales no se encuentran operativos durante la inspección, solo el denominado “punto 9”, que corresponde al rebose del cajón receptor de relaves, individualizado como TK-42. 2. Respecto del sistema de drenes, el Señor Pablo Galdeano, ingeniero especialista de relaves de la empresa AMEC, informó que todos los muros cuentan con este sistema, a excepción del Muro Sur, que será construido en la etapa IV . sin embargo, sólo en el Muro Nororiente presenta drenaje y es monitoreado diariamente. 3. Respecto al sistema de desvío de aguas superficiales, el señor Marcelo Zepeda, jefe de reportabilidad ambiental de Teck, informó que a la fecha no se encuentran construidos los canales de contorno. Consultado, sobre si realizó alguna gestión para regularizar esta situación ante la autoridad ambiental, el Señor Zepeda, indicó que no se ha realizado ninguna gestión. Cabe señalar que la no implementación de esta medida fue sancionada por la SMA el año 2015. 4. Sector Botadero Sur: De acuerdo a lo señalado por el Señor Luis Diaz, éste se encuentra impermeabilizado con HDPE hasta la cota 1.117 m.s.n.m (Etapa I), lo cual no pudo ser verificado a simple vista, puesto que este botadero se encuentra en etapa III, superando el nivel de dicha cota, la que se encuentra habilitada y terminada con sello de transición. Lo anterior cobra relevancia puesto que el informe de drenaje ácido al quinto año de operación, arroja un alto riesgo de generación de drenaje ácido. 5. De acuerdo a lo señalado por el señor Zepeda, la fecha de inicio de disposición de relaves corresponde al 15 de enero de 2010, habiendo comenzado la etapa de construcción el año 2009. 6. Respecto del Sistema de Captación de filtraciones, específicamente del sellado del suelo basal mediante inyecciones de lechada de hormigón, por causa de la permeabilidad existente en el área de emplazamiento del depósito, que impida que las filtraciones escurran fuera del área del depósito, el señor Pablo Galdeano indicó que sólo en el muro sur se ejecutó en toda su longitud y en el muro Oriente sección Sur, sólo se realizó en un tramo. Debido al avance en la disposición de relaves no fue posible constatar la existencia de dichas labores. 7. Sector Muro sur del depósito de Relaves Hipógeno: En relación a la impermeabilización de los muros, se verificó la implementación con geomembrana de HDPE hasta el coronamiento del muro de la Etapa III.(Fotografía 1) 8. Se constató además que la laguna de aguas claras se encuentra colindante al cerro en el sector poniente del depósito, alejada de los muros del embalse. 9. En el sector del sistema de recuperación de aguas claras se constató que existen 4 balsas operativas con bombas de capacidad de 100 litros por segundo, de las cuales 2 se encontraban en funcionamiento. De acuerdo a lo indicado por el señor Luis Diaz, las aguas captadas son conducidas a la piscina 60.000 como aguas de proceso para la planta. 10. En el sector dren basal del muro Nor oriente, en el sector ubicado aguas abajo, fue posible observar un área con candado y cercada con malla metálica, encontrándose en su interior una piscina de recolección de aguas provenientes del dren. Se evidenciaron además tres descargas mediante tuberías de HDPE y una descarga mediante aforador tipo vertedero triangular. (Fotografía 6.)   La piscina tiene dimensiones aproximadas de 4 metros de largo por 4 de ancho, recubierta con HDPE. Las aguas almacenadas son derivadas a la piscina 11-6 con destino final, la planta de proceso.  Respecto de las tuberías que descargan a la piscina, se estableció que provienen de 2 afloramientos ubicados en la base del muro Nororiente, las cuales se diferencian por la coloración que resulta, una de color café y otra de color verdoso.  **Resultados examen de Información:**  Con fecha 10 de julio de 2017 la DGA remite análisis de información de los documentos solicitados en el acta de inspección. (Anexo 2). Al respecto el servicio indicó lo siguiente:   1. *El titular cumple con la entrega del balance de aguas actualizado, se incluye el balance de los años 2010 a 2016. Sin embargo no se presentan medios de verificación de la información (registro de medición fotografías, etc.)* 2. *Respecto de los caudales históricos del sistema de drenaje, la información proporcionada por el titular corresponde solo al muro nororiente del depósito de relaves. Sin embargo no se presentan medios de verificación de la información (Registro de equipos, medición, fotografías, etc.)* 3. *En relación al Estudio Hidrogeológico, el titular presentó los contenidos del estudio que se desarrollará durante el año 2017. Al respecto Este Servicio considera que se abordan los contenidos requeridos para la modelación hidrogeológica, no obstante, esto deberá ser confirmado una vez que se tengan los resultados del estudio.*   *Se recomienda que para la entrega del modelo hidrogeológico se solicite al titular la entrega de todos los antecedentes, incluyendo la modelación numérica para ser validada por el servicio.*   1. Respecto de los muros del depósito de relaves, “*El informe presentado por Teck describe el diseño del depósito de relaves, las alturas máximas de cada muro incluyendo una sección típica de cada uno. Asimismo, la tabla 2-1 del documento indica las etapas de coronamiento del muro y la fecha requerida. En la tabla 2-2 se indican las alturas máximas de cada muro con respecto a la elevación mínima del terreno bajo el coronamiento final de cada muro.*   *Respecto a la construcción de los muros, el informe señala que se utilizará el estéril de la mina de Teck CDA.*  *El informe presentado por Teck CDA incluye una descripción general del sistema, de acuerdo al diseño, sin embargo, no hay información del estado de avance de la construcción de cada muro, ni los avances respecto a la impermeabilización y revestimiento.*  *Es importante considerar los resultados de los estudios de drenaje ácido, respecto a la construcción de los muros, dado que una medida de prevención de la generación de drenaje acido propuesta por el titular en el EIA se refería a la depositación de materiales con potencial de neutralización, situación que no se aborda en el documento.”*   1. Respecto de la aplicación de lechada para impermeabilización en los muros del depósito de Relaves, la DGA indicó que: “*El informe presentado solo entrega datos de la supervisión técnica, en dicho informe se señala que el detalle técnico de los trabajos y los planos "as-built" se encuentran en documento "Implementación de Cortina de Inyección en Muros del Depósito de Relaves – Teck CDA" Código D-IN-412-001- Reporte de Fin de Obra, fechado el 24 de julio. Este documento no ha sido incluido en la información presentada por Teck CDA”.*  De la información presentada por el Titular, la DGA concluye que: *“De acuerdo a la información del informe del Anexo N°5, se señala un total de 645 pozos asociados a las cortinas de inyecciones, indicándose la existencia de pozos primarios, secundarios, terciarios, primario con recuperación de testigos y pozo de control con recuperación de testigos. Estos pozos corresponden a los muros Oriente Sur y Sur”.* 2. Respecto del estudio de drenaje ácido al quinto año de operación, la DGA señaló que servicio indicó *“En anexo 6 se presentan los estudios Fase I y Fase II. Las conclusiones de la Fase II señalan que los resultados del test ABA realizado a las muestras compuestas de las HCT confirman los resultados obtenidos en las muestras simples analizadas en la Fase I, que tiene relación en alto potencial de generar drenaje ácido, ya que de las 10 HCT presentan va lores de PNN menores -20 kg CaCo3/T, y 9 de las 10 HCT reportaron valores de RPN menores que 1.0.”*   *(…) considerando la observación efectuada en pregunta 22 del Adenda 1, referida en asegurar que los materiales utilizados en la construcción de los muros del depósito de relaves no genere drenaje ácido, el titular planteó en la evaluación ambiental que se efectuarían las siguientes medidas:*   * *Disposición de material neutralizador encima del material potencial generador, que permite evitar que se presenten condiciones de bajo pH que favorecen la oxidación de los sulfuros. Al mantener condiciones de pH neutro, se garantice que la oxidación de los sulfuros solo puede proceder por acción del oxígeno y a una velocidad extremadamente lenta.* * *Diseño de obras de intercepción de las aguas superficiales y en particular de las aguas lluvias que permiten garantizar un mínimo aporte de agua al sistema.* * *Medidas de control de filtraciones: instalación de zanjas corta fugas en la parte inferior interna de los muros, en prolongación de las geomembranas con inyecciones de hormigón debajo de las zanjas y sistemas de drenes excavados o sobre terreno.*   *En consecuencia, los estudios confirman el riesgo de generación de drenaje acido en los materiales a utilizar en el depósito de relaves, siendo importante verificar que se han tomado todas las medidas de prevención descritas en el EIA.*  Respecto de la información faltante o deficiente, mediante el Ord. SMA ORA N° 285 de fecha 04 de agosto de 2017, se requirió al titular que complementara la información con los siguientes antecedentes:  1. Respecto del Balance de agua del depósito de relaves Hipógeno, se solicita aclarar cómo se mide la cantidad de agua infiltrada en el depósito, además de indicar a que corresponden las “otras entradas” de agua al sistema.  2. Respecto de los caudales históricos del sistema de drenaje, se solicita presentar medios de verificación de la información presentada, tales como registro de equipos de medición, fotografías etc.  3. Respecto del informe de suministro y captación de agua fresca para los últimos 2 años, se solicita adjuntar medios de verificación que permitan corroborar la información de caudales presentada.  4. Respecto de los resultados del Estudio de Drenaje ácido para el quinto año de operación, se solicita al titular presentar registros que permitan evaluar la ejecución de las medidas presentadas en el EIA para asegurar que los materiales de construcción de los muros del depósito no generen drenaje ácido (Pregunta 22 Adenda 1)  5. Respecto de la calidad de aguas subterráneas se solicita al titular entregue información respecto de los drenes del muro NO. Esto porque la información entregada corresponde a los afloramientos detectados.  Al respecto el titular responde en carta DLA-CDA-2017-039 (Anexo 3) Indicando que:   1. Respecto a l Balance de agua: Las otras entradas corresponden a ingresos de aguas tales como aguas de lavado de la línea de distribución y/o agua de dilución en el cajón de distribución del relave.   “*Respecto a la medición de cantidad de agua infiltrada se infiere indirectamente mediante la siguiente formula:*  *Infiltración [m3/d] = PBL \* Slac \* 864 [s-m /cm-d]*  *Donde: Slac: Superficie de Laguna [m2];*  *PBL: Permeabilidad Bajo Laguna= 4,6 x 10-6 [cm/s];*  *La permeabilidad bajo la laguna se estima a partir del tipo de terreno sobre el cual se posiciona la laguna de aguas claras, es decir roca meteorizada con mínima cobertura de terreno natural y cubierta de la fracción más fina del relave.*   1. Respecto de los caudales históricos : Se presenta el informe E40165-840-R-MT-008\_R0 Aforo Drenajes MNO, elaborado por AMEC, en que se detallan los medios de verificación solicitados asociados a la medición y cálculo de caudales del sistema de drenaje. 2. Respecto del informe de suministro y captación de agua fresca para los últimos 2 años, el titular presenta los datos que se detallan en la Tabla 3, e indica que “*El registro de la medición de niveles y caudales en los puntos de captación señalados, se lleva en línea, y mensualmente se informa a la Dirección General de Aguas mediante el “Registro de Control de Extracciones de Aguas Subterráneas””.* El titular adjunta además un Informe técnico de contraste de medición de flujo en los sistemas de captación. Elaborado por TIAR LTDA. En dicho informe se presentan los valores de flujo obtenidos por el equipo portátil y equipo en línea registrándose valores similares. 3. Respecto del Estudio de Drenaje ácido, el titular indicó que “*Tal como se indicó en el punto 2.3. del denominado “Informe de Respuesta Requerimiento de información de Acta de Inspección Ambiental SMA de fecha 21 de marzo de 2017”, contenido en carta conductora DLA-CDA-2017-020 presentada el 31 de marzo de 2017, respecto al estudio de drenaje ácido a que se refiere la Adenda N°1 en la Observación N°22, que quedó luego plasmado en el Considerando 7.1.2.1.6. de la RCA del Proyecto Hipógeno, en el cual el titular se comprometió a desarrollar un “posterior estudio que contendrá un nuevo programa de ensayos, test o pruebas de determinación de potencial generador de drenaje ácido dinámicos (de larga* *duración) del material que será empleado en el desarrollo del depósito de relaves, dicho estudio se desarrollará al quinto año de operación del depósito de relaves…”. Cabe mencionar que dicho estudio, fue ejecutado al quinto año de operación y presentado a la Autoridad en el mismo informe mencionado, con fecha 31 de marzo de 2017.*   *Del contexto del procedimiento de evaluación, la propuesta de medidas referidas a los materiales de construcción de los muros del depósito de relaves, indicadas en la consulta quedó supeditada a la presentación del mencionado estudio el cual comenzó a desarrollarse al quinto año de operación tal como lo establece el considerando 7.1.2.1.6 de la RCA del Proyecto Hipógeno. Al no ser concluyentes los resultados del requerido informe, la Compañía inició un proceso de licitación para el desarrollo un Estudio Hidrogeológico que incluye un modelo conceptual y numérico que permitirá obtener un mejor entendimiento en el comportamiento del agua subterránea de la cuenca y sus resultados podrán ser utilizados como una herramienta de gestión de requerirse.*  *Todos los registros referidos al cumplimiento de la medida explicada, se ha presentado a la Autoridad en las cartas DLA-CDA-2017-020, DLA-CDA-2017-024, DLA-CDA-2017-033 y sus respectivos anexos”.* Respecto de la revisión de los antecedentes reportados por el titular, tanto en el Informe Fase I como Informe Fase II, se constató que existe un alto riesgo de generación de drenaje ácido, para esta superintendencia y respecto del potencial de generación de drenaje ácido, los informes son concluyentes, y las medidas indicadas en la RCA para prevención y control de Drenaje Ácido, tales como la impermeabilización de toda la altura del muro en el botadero sur y la construcción de obras de intercepción de aguas superficiales, no se encuentran condicionadas al estudio, son medidas complementarias y a la fecha estas no han sido implementadas por el titular. A mayor abundamiento, en los informes de la fase I y Fase II remitidos por el titular, se recomienda tomar medidas asociadas al material de construcción de los muros, esto porque el informe Fase II concluye que *“Los resultados obtenidos en la Fase II del estudio de drenaje ácido, permitió confirmar y complementar la información obtenida en la Fase I, estableciendo que los materiales utilizados en los muros del depósito de relaves presentan , en general, un alto potencial de generar drenaje ácido, que puede verse retardada debido a la presencia de la capacidad buffer que algunos de los materiales presenta.”*   1. Respecto de la calidad de las aguas subterráneas, el titular indica que en Anexo 8 de carta DLA-CDA-2017-020 se presentó el Informe de autocontrol del monitoreo de aguas subterráneas realizado por consultor SGA, que incluye planillas de resultados de calidad de agua de los drenes del Muro Nor –Oriente. No obstante el dicho anexo se presenta una planilla con datos de flujo en el Muro Nor Oriente y respecto a calidad solo se presenta la información para afloramientos 1, 2 y 3, por lo que la información sobre calidad de agua de los drenes del muro Nor Oriente no ha sido presentada.   Con fecha 12 de julio de 2017 SERNAGEOMIN responde el análisis de información, de los documentos solicitados en acta de Inspección ambiental mediante el ordinario N° 1756/2017 (Anexo 4) indicando que:   1. *“En el balance hídrico se presenta información acerca de todos los parámetros utilizados para el cálculo del balance. El dato más cuestionable, es la permeabilidad del suelo, ya que para su cálculo se consideran pruebas de filtración in situ , en suelo natural, si tomar en cuenta las singularidades de las estructuras presentes en el área de llenado de la cubeta, que pueden ser flujos preferenciales y no ser considerada esa filtración en el cálculo del balance. Falta hacer referencia de comparar el resultado del balance con los volúmenes de la alguna o citar a donde se va el agua sobrante del balance. Se solicita revisar el balance.”* 2. *Estudio de drenaje ácido: De acuerdo a las pruebas estáticas y cinéticas, los materiales del pie del muro Nor-Oriente, tienen un alto potencial de generar drenaje ácido. Sin embargo, la Empresa Menciona que “Existe un afloramiento de agua continua (8 a 12 l/s) al pie del muro Nor-Oriente, en un sector donde existía escurrimientos de aguas superficiales antes de la construcción del DR[[1]](#footnote-2). Los monitoreos hidroquímicos muestran un agua ácida con movilización de metales, que se puede clasificar como drenaje ácido. Sin embargo los análisis isotópicos y el caudal constante desde el año 2010 no muestran una relación directa con el agua de la laguna de clarificación del depósito. Respecto de este punto, se solicita plano georreferenciado en coordenadas UTM de la ubicación del afloramiento de agua y que se entreguen los estudios de caudales y los resultados de los análisis isotópicos mencionados. Además se solicita un estudio de drenaje ácido que incluya los muros sur, sur- oriente y el relave, debido a la poca información de estos materiales y las posibles implicancias que podrían tener futuros flujos hacia la cuenca del rio Limarí.*   *Conclusiones: Si actualmente pasa agua por el muro Nor-Oriente, es posible que esté generando drenaje ácido, aunque no se podría confirmar si es el causante del pH 3 del piezómetro aguas abajo del muro, y que también existirían afloramientos de agua con bajo pH que se ve influenciado por depósitos mineros antiguos. De todas formas, esta teoría de la empresa se solicita ser comprobada con estudios.*  *El pH del agua de drenaje varía de 5 a 7; es decir, de neutra a ligeramente ácida, lo que contrasta con el agua de la laguna de aguas claras que debería ser básica, (se podría solicitar un análisis químico de las aguas claras para corroborar) Esta diferencia de pH se debe a procesos de acidificación que se producen en el sistema de drenaje y/o en el sistema de paso del agua por el muro. Por lo anterior, se podría solicitar el análisis isotópico mencionado y un análisis de los flujos de agua a través del muro Nor- Oriente. Toda esta información, podría ir incluida en el estudio hidrogeológico de detalle, que la empresa elaborará a futuro.*   1. *Estudio Hidrogeológico: En cuanto al estudio hidrogeológico, la empresa informa que en un año estaría listo, plazo que resulta ser medianamente amplio, por lo que se sugiere tener antes, un anticipo de cuáles serían los alcances del estudio, para analizar si realmente sirve para lo que se está solicitando.”* | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Figura 1** |  |
| **Descripción del medio de prueba:** Muros del depósito de Relaves, Informe “Estudio de drenaje ácido de los muros del depósito de relaves Fase 1”Remitido por Cía., minera Teck CDA. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| C:\Users\pia.valenzuela\Documents\IV REGION\2017\Informes\Teck\1. Planificacion\Servicios\Actas\SERNAGEOMIN\DCIM\redimensionada\redimensionadasss\IMG_2706.jpg | | C:\Users\pia.valenzuela\Documents\IV REGION\2017\Informes\Teck\1. Planificacion\Servicios\Actas\SERNAGEOMIN\DCIM\redimensionada\redimensionadasss\IMG_2702.jpg | |
| Fotografía 1 | | Fotografía 2. | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Se observa vista de muro sur, impermeabilizado con HDPE, hasta el coronamiento. | | **Descripción medio de prueba:** Vista de muro oriente sur, donde se aprecia la impermeabilización | |
| C:\Users\pia.valenzuela\Documents\IV REGION\2017\Informes\Teck\1. Planificacion\Servicios\Actas\SERNAGEOMIN\DCIM\redimensionada\redimensionadasss\IMG_2696.jpg | | C:\Users\pia.valenzuela\Documents\IV REGION\2017\Informes\Teck\1. Planificacion\Servicios\Actas\SERNAGEOMIN\DCIM\redimensionada\redimensionadasss\IMG_2694.jpg | |
| Fotografía 3. | **Fecha : 06-06-2017** | Fotografía 4. | **Fecha : 06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Se observa vista de muro Oriente, impermeabilizado con HDPE, desde el pie hasta la etapa I, este muro posee el mismo tratamiento que los muros Norte y Nororiente. | | **Descripción medio de prueba:** Muro Oriente Sur, se observa impermeabilización con HDPE | |

## Planes de Contingencia.

|  |  |
| --- | --- |
| Número de hecho constatado: 2 | **Estación N°**:1 |
| **Exigencias:**  **RCA N°104/2007**  **Considerando 8.3 Monitoreo de calidad de aguas.**  *La titular mantiene actualmente, un Plan de Monitoreo continuo de la Calidad de Aguas del sector donde se encuentran emplazadas sus instalaciones, esta configuración por ser representativa de las operaciones de la titular en Andacollo, se mantendrá durante la ejecución del Proyecto Hipógeno. Estos puntos corresponden a:*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | *Nombre del Punto de Monitoreo* | *Coordenada Norte* | *Coordenada Este* | | *STCN-4 (Sector Noreste Pilas de lixiviación DA)* | *6.650.950* | *299.745* | | *STCN-5A (Sector Aguas Arriba, Laguna el Churque)* | *6.651.164* | *298.602* | | *STCN-6 (Sector Norte Quebrada Hermosa)* | *6.652.745* | *299.485* | | *STCN-7 (Quebrada Chepiquilla)* | *6.653.057* | *299.392* | | *STCN-AP72 (Sector Oeste Pilas de Lixiviación CDA)* | *6.652.332* | *299.719* | | *STCN-4* | *6.650.033* | *299.264* |   *A estos puntos de monitoreo s agregan los pozos: Pozo monitoreo N°1 (Sector Sur Este Depósito de Relaves) y Pozo monitoreo ND2 (Sector Sur Depósito de Relaves), cuya ubicación exacta y los parámetros a medir se determinará una vez que se construyan los pozos (…)*  *A partir de los valores de línea de base que se obtengan de estos pozos, se monitoreará el comportamiento de los parámetros físico-químicos. En caso de detectar una superación en los valores normales, que pueda llevar a una-superación de la normativa ambiental, si corresponde, se procederá a tomar las medidas correspondientes. En términos generales estas medidas serán incorporadas en los planes de contingencias ambientales desarrollados en el marco del proyecto Hipógeno, donde al respecto se incluirá actividades tales como:*  *- Verificar si la contingencia ambiental por superación de los valores normalmente medido en alguno de los pozos de monitoreo de aguas subterráneas, se debe a un reclamo de la comunidad o a los resultados obtenidos en un informe de monitoreo. Investigar e identificar puntualmente cual fue la causa que generó ésta situación de contingencia. Es decir, se deberá analizar si la superación es atribuible a las actividades de la titular, o se debe a las actividades de terceros, o propia del sector.*  *Verificar el buen estado de la estación de monitoreo.*  *Generar informe de contingencia una vez que se levanta la contingencia (como medida de precaución en caso que sea solicitado por la autoridad competente).* | |
| **Hechos:**  Durante la fiscalización realizada el día 21 de marzo de 2017, se llevaron a cabo las siguientes actividades:   * Se realizaron mediciones de nivel estático, mediciones *in situ* de pH, temperatura y conductividad (Fotografía 5.), además se tomaron muestras para análisis de laboratorio en los pozos indicados en la Tabla 1. * Se detectó un afloramiento aledaño al pie del muro nororiente, el cual se ubica en las coordenadas UTM (Datum WGS-84 Huso 19), N 6.650.602 m E 298.303 m, las cuales son captadas mediante una zanja construida en terreno natural, y posteriormente conducidas por gravedad hacia la piscina de recolección de aguas drenadas. En dicho punto se tomaron muestras para análisis de Laboratorio (Fotografía 7. y Fotografía 8.) * Además se tomaron 2 muestras y se realizaron mediciones *in situ* en los siguientes sectores Afloramiento de agua (Fotografía 9) en sector Muro Norte y piscina dren 1 Muro Nor Oriente.   Los resultados asociados a las actividades descritas se presentan a continuación, en el apartado titulado “Resultados examen de informes de laboratorio”.  **Resultados examen de Información:**  Con fecha 22 de junio de 2016, se encomienda a la DGA el análisis de Información de los informes de seguimiento ambiental reportados por Teck, al respecto el servicio respondió, mediante Ord. N° 543/2016, Anexo 5, lo siguiente:   1. *Minera Teck Carmen de Andacollo proporcionó los resultados de monitoreos realizados desde marzo de 2013 a noviembre de 2015 para los distintos pozos: PZ-1, PZ-2, PZ-3 y PZ-4. Dentro de ellos se seleccionaron dos puntos para el análisis, pozo aguas arriba (PZ-1) y pozo aguas abajo (PZ-4) del depósito de relaves.* 2. *De acuerdo a la revisión de los documentos presentados, se verifica el cumplimiento de los parámetros pH, conductividad, Zn, Cu, Fe y SO4, según la NCh 1333 para el pozo PZ-1, con excepción del mes de octubre de 2015 donde la concentración de Fe alcanza un valor de 16.3 mg/L.*   *En dicho pozo de monitoreo no se observan variaciones desde el año 2009 hasta la fecha, en ninguno de los parámetros analizados.*   1. *Para el pozo PZ-4 se mantiene una tendencia descendente en el parámetro pH, con un valor máximo de 5.6 y un valor mínimo de 3.1 para el periodo mencionado. De esta manera, no se encuentran dentro del rango establecido en la NCh 1333. Sólo en el mes de diciembre de 2014 se registra valor de pH que cumple con la norma.*   *Además, si se compara con los valores históricos, existe un constante decrecimiento del pH. En agosto de 2009 se obtuvo un valor de 7.71 y con el transcurso del tiempo se llegó a valores cercanos a 3.*   1. *Respecto al parámetro conductividad existe un incremento significativo en el pozo PZ-4 en comparación con el pozo aguas arriba del depósito de relaves, con valores entre 2590 µS/cm (mínimo) y 3220 µS/cm (máximo). Pero, en ningún caso se supera el valor recomendado por la NCh 1333 de 7500 µS/cm.* 2. *La concentración de Zn se mantiene inferior al límite máximo de la norma en ambos puntos monitoreados. Lo mismo ocurre en comparación con los valores que se registraron con la puesta en marcha de los pozos.* 3. *En el pozo PZ-4 se registran concentraciones de cobre que superan el límite establecido por la NCh 1333, con un valor máximo cercano a los 5.7 mg/L, superando notoriamente las concentraciones históricas en el pozo, menores a 0.3 mg/l hasta el año 2009.* 4. *En el caso del parámetro Fe se registran valores altamente superiores a los establecidos por la norma, alcanzando los 730 mg/l en el mes de mayo de 2014. Sólo se mantienen dentro del límite, las concentraciones de hierro del mes de septiembre de 2014 y junio de 2015. La superación de la norma es una tendencia que se ha mantenido a lo largo de toda la vida útil de este punto de monitoreo.* 5. *Situación similar ocurre con los valores de sulfatos registrados durante este periodo, que tienden a mantenerse entre los valores de 1330 mg/l y 1770 mg/l, sobrepasando los 250 mg/l establecidos en la norma.* 6. *En general, las concentraciones de los parámetros analizados en el PZ-4 muestran una clara tendencia ascendente en el caso del sulfato, hierro, cobre y conductividad. Y en caso contrario, el pH muestra una disminución continua, es decir, las aguas de tal pozo se han ido acidificando.* 7. *A lo largo del monitoreo, el sulfato se mantiene como el componente mayoritario dentro de la muestra, esto se explica ya que se trata un proyecto minero de cobre.* 8. *Todo esto se debe a que el punto PZ-4 se encuentra aguas abajo del depósito de relaves. Y en consecuencia, se evidencia, que existe un cambio en la calidad de las aguas subterráneas influenciada por la presencia de éste.* 9. *Según el análisis realizado y los gráficos incorporados en el Anexo I, se corrobora la influencia del depósito de relaves en el efecto sobre la calidad de las aguas subterráneas, sobrepasando algunos límites establecidos por la NCh 1333, usada como referencia conforme a lo comprometido en la RCA N° 104-2007.* 10. *Los informes de los meses de marzo de 2014 y noviembre de 2015, fueron ingresados 2 veces.*   Con Fecha 10 de julio de 2017, mediante el Ordinario N° 298, (Anexo 2), la DGA remite análisis de información de la documentación solicitada al titular, durante la actividad de Fiscalización, indicando lo siguiente:   1. *“Respecto a la información de calidad de aguas subterráneas, se presenta información de los monitoreos efectuados a los afloramientos detectados, información presentada en planilla Excel. No se presentan certificados de laboratorio que acrediten los resultados. Al respecto, se recomienda incorporar los parámetros Cuy Fe, ya que éstos también se ha identificado que se encuentran con altos valores en el pozo PZ-4. No obstante lo anterior, el titular no cumple con la información solicitada, ya que el requerimiento correspondía a presentar información de la calidad de aguas de los drenes del muro NO.”*   Respecto de lo anterior, se solicita nuevamente al titular la información de los drenes del Muro Nor- oriente, a lo que el titular responde, en carta DLA-CDA-2017-039 Indicando que en Anexo 8 de carta DLA-CDA-2017-020 se presentó el Informe de autocontrol del monitoreo de aguas subterráneas realizado por consultor SGA, que incluye planillas de resultados de calidad de agua de los drenes del Muro Nor –Oriente.  No obstante de revisión de dicho anexo es posible indicar que se presenta una planilla con datos de flujo en el Muro Nor Oriente y respecto a calidad solo se presenta la información para afloramientos 1, 2 y 3, por lo que la información sobre calidad de agua de los drenes del muro Nor Oriente no ha sido presentada.   1. *“Respecto a un estudio del análisis de los afloramientos observados al pie del muro nororiente e, se espera que con los resultados del estudio hidrogeológico, se dé respuesta al origen de los afloramientos observados al pie del muro NO.”*   **Resultados examen de informes de laboratorio:**  Dentro de las actividades de inspección ambiental se contempló un muestreo de calidad del agua. Los comprobantes de laboratorio con los resultados se adjuntan en el Anexo 6. Los resultados obtenidos, se presentan presentan en la Tabla 2 y en las **Figura 3,Figura 4** y **Figura 5** . Al respecto es posible indicar que éstos resultados son concordantes con los resultados reportados por el Titular a través del sistema de seguimiento ambiental.   1. Se constató que para pozo PZ4, que se encuentra aguas abajo del depósito de relaves, los valores obtenidos durante la actividad en terreno, son afines a los reportados por el titular en los reportes de seguimiento ambiental y demuestran que este pozo se ha ido acidificando con el tiempo. Variando de un pH 7,71 en agosto de 2009 a un valor de 4,16 en marzo de 2017, durante la actividad de inspección, el valor de pH medido fue de 4,15 (Figura 3) 2. En relación al contenido de sulfatos los valores medidos en los pozo PZ1 es decir aguas arriba del depósito de relaves y PZ4 aguas abajo del depósito de relaves, durante la actividad de marzo de 2017 son similares a los valores reportados por el titular en los informes de seguimiento ambiental. El valor de sulfato medido por el laboratorio fue de 1616 mg/l y el valor reportado por el titular para noviembre de 2015 fue de 1452 mg/l (**Figura 4**) 3. Se observó que los valores de sulfato en el pozo ubicado aguas abajo del depósito de relaves, es 100 veces superior al pozo ubicado aguas arriba del depósito de relaves. (**Figura 5**) 4. El pH de la muestra obtenida en el drenaje del muro nororiente presenta una acidez similar a la obtenida en el Pozo PZ4, lo mismo para el sulfato, valores que difieren de los valores medidos en los otros pozos de monitoreo, lo que estaría indicando que el depósito de relaves ha tenido un efecto en la calidad de las aguas de este pozo. 5. Los valores de conductividad medidos por laboratorio, también reportan que la calidad de las aguas del pozo PZ4 está influenciado por el depósito de relave, es así como este pozo presenta una conductividad de 1616 μS/cm, mientras que el pozo PZ1 posee una conductividad de 711 μS/cm. 6. De los datos reportados en los informes de Seguimiento ambiental, se puede constatar que a partir de agosto del año 2012 los niveles de pH, en el pozo PZ4, están fuera de norma, situación por la cual el titular debió ejecutar su plan de contingencia. Al respecto, mediante carta DLA-CDA-2017-033 (Anexo 7) en respuesta a la consulta sobre la activación del plan de contingencias, el titular indico que *“al revisar los reportes de monitoreos enviados hasta la fecha, en cumplimiento con la resolución 233/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente… Se puede indicar que no se detectan niveles que hayan creado la necesidad de activar un Plan de Contingencia.”*   *“Además respecto de lo anterior, cabe señalar que en las conclusiones de los informes de seguimiento que se han enviado periódicamente a la autoridad, indican que en términos generales, las concentraciones de los diversos componentes analizados mostraron similares tendencias a las registradas históricamente y a las descritas en cada uno de los pozos monitoreados, sin variaciones de carácter considerable. (Informe trimestral Calidad de Agua Teck CDA Marzo 2017)”*  *“Así mismo cabe precisar que no existe normativa en Chile Respecto de la calidad de aguas subterráneas. Por lo anterior, los resultados de monitoreo de agua subterránea no constituyen una situación excepcional que implique la activación del Plan de Contingencia, ya que tal como se mencionó anteriormente, el comportamiento analizado de la calidad de agua subterránea presenta una tendencia que se ha mantenido estable en el tiempo y al no existir norma que permita determinar su superación, no se han configurado las condiciones para la activación de un Plan de Contingencia, en virtud de lo definido en el considerando 8.3 y en el instructivo mencionado.”*  **Conclusiones del análisis**:  A la luz de lo expuesto tanto en el análisis del seguimiento ambiental como en los resultados de las actividades de fiscalización realizadas en terreno, se concluye que el depósito de relaves de CIA minera Teck ha afectado la calidad de las aguas subterráneas, lo anterior se evidencia en la comparación de los parámetros evaluados en el Pozo PZ1, aguas arriba del depósito de relaves y el pozo PZ4, que se encuentra aguas abajo del depósito de relaves, Además al comparar valores históricos antes del inicio de las operaciones del depósito de relaves, se evidencia una influencia de éste en el Pozo PZ4, el cual ha presentado un aumento en las concentraciones de cobre y en los valores de pH en consecuencia, el pozo se ha ido acidificando con el tiempo llegando a niveles bajo la norma a partir del año 2012. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | |
| |  |  | | --- | --- | | Pozo | Mediciones nivel estático, mediciones In situ y Toma de muestra para análisis de Laboratorio | | PZ 1 | x | | PZ 2 | x | | PZ 3 | SECO | | PZ 4 | X | | PZ 5 | SECO | | PSTCN 7 | x | | PSTCN 6 | x | | PSTCN 8B | x | | | |  | |
| Tabla 1 | | | Figura 2 | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Pozos inspeccionados, durante la actividad en terreno. Se realizaron mediciones in situ y toma de muestra para análisis de laboratorio. | | | **Descripción medio de prueba:** En la imagen se muestran los pozos que monitorea el titular. Para la actividad en terreno se tomaron muestras de todos los pozos PZ y además de los Pozos PSTCN 6, PSTCN 7, y PSTCN 8B. | |
|  | | |  | |
| Fotografía 5. | **Fecha : 06-06-2017** | | Fotografía 6. | **Fecha : 06-06-2017** |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coordenada Norte:** 6.653.387 | **Coordenada Este:** 299.430 |
| **Descripción medio de prueba:** Toma de muestras en pozo de monitoreo, por parte de personal de laboratorio SGS. | | | **Descripción medio de prueba:** Piscina dren 1 Muro NorOriente, se observan los distintos aportes que recibe, flechas color rojo. | |
| **Registros** | | | | |
|  | | |  | |
| Tabla 3 | | | Fotografía 7. | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Listado de pozos de extracción de agua fresca, reportados por el titular en carta, las flechas de color rojo indican los aportes que recibe la Piscina. | | | **Descripción medio de prueba:** Afloramiento en muro nororiente. | |
| C:\Users\pia.valenzuela\Documents\IV REGION\2017\Informes\Teck\1. Planificacion\Servicios\Actas\SERNAGEOMIN\DCIM\105___03\IMG_2738.JPG | | |  | |
| Fotografía 8. | **Fecha : 06-06-2017** | | Fotografía 9. | **Fecha : 06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Afloramiento en muro nororiente. | | | **Descripción medio de prueba:** Mediciones in situ y toma de muestras para análisis de laboratorio en afloramiento Muro Nororiente. | |
| **Registros** | | | | |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Pozo** | **Coordenadas DATUM WGS 84 HUSO 19** | | **valor pH** | **Sulfato mg/l** | **Conductividad a 25°C uS/cm** | | **Norte** | **Este** | | **PZ1** | **6647779** | **296877** | **6,94** | **16** | **711** | | **PZ2** | **6647272** | **298542** | **7,23** | **434** | **1394** | | **PZ3** | **SECO** | | | | | | **PZ4** | **6650718** | **298310** | **4,15** | **1616** | **3280** | | **PZ5** | **SECO** | | | | | | **PSTCN6** | **6652456** | **299286** | **5,7** | **2537** | **4230** | | **PSTCN7** | **6652731** | **299184** | **6,37** | **1731** | **4350** | | **PSTCN8B** | **6650938** | **298728** | **6,99** | **1835** | **3730** | | **Piscina Muro Nor Oriente** | **6650670** | **298355** | **5,52** | **1713** | **3340** | | **Drenaje Muro Nor Oriente** | **6650602** | **298303** | **4,52** | **1822** | **3480** | | | | C:\Users\pia.valenzuela\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Muestreo_Pozos_TECK_Conductividad.png | |
| Tabla 2 | | | Figura 3 | |
| **Descripción medio de prueba:** Valores de pH, sulfatos y conductividad medidos durante la actividad de fiscalización de marzo de 2017. El Pozo PZ1 se encuentra aguas arriba del depósito de relaves, mientras que el pozo PZ4 se encuentra aguas abajo del depósito de relaves. | | | **Descripción medio de prueba:** Resultados de análisis de laboratorio para los Pozos monitoreados en el parámetro conductividad. (Fuente: Elaboración propia) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| C:\Users\pia.valenzuela\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Muestreo_Pozos_TECK_PH.PNG | |
| **Figura 4** |  |
| **Descripción del medio de prueba:** Resultados de análisis de laboratorio para los Pozos monitoreados, para el parámetro pH. Se observa que los pozos que se encuentran aguas arriba del depósito de relaves (PZ 1 y PZ 2) poseen aguas de pH neutro entre 6.5 y 7.5 mientras que las aguas de los pozos aguas abajo del depósito de relaves (PZ4) poseen pH más ácidos entre 4.0 y 4.5 lo anterior indica que la calidad de las aguas del pozo PZ4 está influenciado por la presencia del depósito de relaves. Del mismo modo las muestras tomadas desde el afloramiento en el muro Nororiente poseen un pH entre 4.5 y 5.0. (Fuente: Elaboración propia) | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| C:\Users\pia.valenzuela\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Muestreo_Pozos_TECK_Sulfato.png | |
| **Figura 5** |  |
| **Descripción del medio de prueba:** Resultados de análisis de laboratorio para los Pozos monitoreados en el parámetro sulfatos (Fuente: Elaboración propia) | |
|

## Captación de Agua.

|  |  |
| --- | --- |
| Número de hecho constatado: 3 |  |
| **Exigencias:**  **RCA N°104/2007** Considerando N° 4  *Componente suministro y conducción de agua fresca: El proyecto requerirá de aproximadamente trescientos cuarenta litros por segundo (340 1/s) de agua fresca que serán abastecidos desde pozos de aguas subterráneas emplazados en la localidad de “Pan de Azúcar" en la Comuna de Coquimbo, sobre la base de la obtención y uso de los respectivos derechos de aprovechamiento de agua por parte de la titular. En caso que se requiera, la titular complementará sus derechos aprovechamiento, conforme a su disponibilidad en el mercado y a las disposiciones del Código de Aguas y demás normas legales pertinentes.*  *Con anterioridad a la evaluació1 del presente proyecto, la titular explota derechos de aprovechamiento de aguas desde ubicados una parcela de su propiedad ubicada en el sector Pan de Azúcar y las aguas son conducidas por una línea de conducción de agua presurizada desarrollada dentro de su respectiva servidumbre nacía las operaciones mineras en Andacollo. Desde este mismo sector el proyecto considerará abastecerse de agua fresca, en consideración a que la titular descartó la propuesta original descrita en el EIA de transportar agua desde pozos ubicados en la ribera Sur del río Elqui en el sector de "Quebrada de Talca".*  **ORD. N° CR/866 de fecha 12 de junio de 2009, que acoge favorablemente la solicitud de modificación de “Proyecto Hipógeno” e informa incorporación de antecedentes a expedientes de evaluación y de seguimiento y fiscalización ambiental.**  *e) El abastecimiento continuo de agua para la planta concentradora del Proyecto Hipógeno desde el acuífero El Culebrón en el sector Pan de Azúcar se iniciará en octubre de 2009, fecha estimada de la puesta en marcha de la planta. En esta etapa, la compañía requiere bombear a un ritmo promedio mensual de 340 l/s, lo que implica utilizar la línea a un promedio de 20,5 horas diarias.*  *d) Considerando eventuales resultados exitosos, en corto plazo, del proceso de conversaciones que se realiza con la Asociación de Canalistas del Canal Bellavista, se permitiría la construcción de una línea de agua cuya extensión y, por lo tanto, plazo de habilitación del sistema de conducción de aguas desde el Río Elqui serían tales que el abastecimiento de agua para la planta concentradora del Proyecto Hipógeno, desde el acuífero de El Culebrón, finalizaría a fines de marzo de 2010 (6 meses contados desde octubre de 2009).*  *e) En el escenario en que no fructifiquen las negociaciones, en curso, con la Asociación de Canalistas del Canal Bellavista, desde ya, en forma paralela, Compañía Minera Carmen de Andacollo está desarrollando la ingeniería básica y todas las actividades de adquisición de terrenos y obtención de servidumbres de paso asociadas a la Construcción de Pozos en Río Elqui Bajo y Línea de Agua para transportar agua desde esta fuente hasta la estación de Bombeo N° 1, en Pan de Azúcar.*  *Lo anterior, mediante la construcción de una línea de agua de impulsión y gravitacional, con una capacidad nominal de 400 litros por segundo, desde el sector de Culcután, Río Elqui Bajo, hasta el sector Cerrillos, en Pan de Azúcar, en donde se ubica el estanque de alimentación de la estación de bombeo antes mencionada. Si bien existe un tramo del acueducto proyectado al interior del límite urbano, éste no transportará más de medio metro cúbico por segundo (500 L/s), por lo cual no debería someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, considerado en la letra a) del artículo 3° del Reglamento del SEIA.*  *El proyecto de aducción considera la opción de trazado de la línea de impulsión, llamada Trazado Ruta Vial; el trazado se inicia en el sector de Culcután en el Río Elqui, lugar de ubicación de los pozos de captación de agua, toma el camino paralelo al Aeródromo de La Serena, dobla en la cabecera del aeropuerto y atraviesa la Ruta D-41 que une Vicuña con La Serena, hasta llegar al sector del Portezuelo Norte de Cerro Grande y atraviesa hasta su ladera sur. Posteriormente sigue por un costado de los caminos de acceso al Sector de San Ramón hasta interceptar con la Ruta D- 43, eje de conexión que une La Serena-Ovalle y recorre paralela a ésta una distancia de aproximadamente 10 km, atravesando sectores poblados de la comuna de La Serena y Coquimbo.*  *Considerando el tiempo que toma el habilitar los pozos del Río Elqui, adquirir los equipos y materiales, construir las líneas de suministro eléctrico y subestación, montar la línea desde el Río Elqui a Cerrillos en Pan de Azúcar, armar el sistema de bombeo y probar hidráulicamente el sistema, el abastecimiento de agua para la planta concentradora del Proyecto Hipógeno, desde el acuífero de El Culebrón, finalizará a fines de marzo del 2011 (18 meses contados desde octubre de 2009). De esta forma, durante los primeros 18 meses la solución de suministro se realizará mediante el ejercicio de los derechos de aprovechamiento del Titular sobre las aguas del acuífero "El Culebrón".*  *f) Culminado el plazo señalado en cualquiera de estos escenarios, Carmen de Andacollo dejará de suministrar agua al Proyecto Hipógeno desde Pan de Azúcar, y hará ejercicio de los derechos de aprovechamiento del Titular sobre aguas subterráneas en el acuífero "Río Elqui Bajo", los que podrían ser incrementados por la adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas ofrecidos en el mercado del mismo Río Elqui, con el fin de optimizar sus costos de inversión y/u operación.* | |
| **Hechos:**  **Resultados examen de Información:**  De los documentos remitidos por el titular, solicitados en acta de Inspección, la DGA en fecha 10 de julio de 2017 ( Anexo 2) indicó lo siguiente:   1. *Respecto al suministro y captación de agua fresca, el titular cumple con la entrega del registro de extracción mensual para los años 2015 y 2016 de los 8 pozos autorizados para extraer aguas en el sector de ALFALFARES. De acuerdo a los registros DGA, Teck CDA puede extraer hasta 412 l/s desde los 8 pozos, verificando en los antecedentes presentados que se cumple con los caudales autorizados, no obstante no se presentan medios de verificación para corroborar la información presentada.*   *Por otra parte en el año 2009, Teck CDA Presentó ante la COREMA Región de Coquimbo una consulta de pertinencia respecto a la modificación del componente de abastecimiento y conducción de agua fresca del proyecto Hipógeno, donde se modificó la fuente de abastecimiento de agua para el proyecto, estableciéndose que después del plazo señalado como fines de marzo de 2011, Teck CDA dejará de suministrar agua al proyecto desde Pan de Azúcar y hará ejercicio de los derechos de aprovechamiento del titular sobre aguas subterráneas en el acuífero “rio Elqui bajo “ Mediante ORD. N° CR 866 de fecha 12 de junio de 2009, se comunicó al titular que las modificaciones mencionadas no constituyen modificación de proyecto que requiera ser presentada ante el SEIA para su evaluación y que los cambios serán incorporados al expediente de seguimiento y fiscalización. Al respecto Nuestra Dirección, en el marco de un proceso de fiscalización sectorial, estableció que los pozos del sector de Pan de Azúcar se encuentran habilitados para la extracción de aguas subterráneas estableciéndose para el pozo P-1 según la información entregada por el flujómetro, un caudal instantáneo promedio extraído de 59 l/s ( Informe técnico de Fiscalización N° 21-2017) Respecto al pozo P-2 no fue posible aforar el caudal debido a que al momento de la inspección, el sistema de captación se encontraba en mal estado debido a una falla eléctrica (Informe Técnico de Fiscalización DGA Provincia de Elqui N° 22-2017)* | |

|  |
| --- |
| **Registros** |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Nombre** | **Norte UTM**  **WGS84 19S** | **Este UTM**  **WGS84 19S** | **Resolución vigente** | **Marca/Modelo del**  **medidor de flujo** | | **P1** **Elqui Bajo** | 6689018 | 289091 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P2** **Elqui Bajo** | 6688959 | 289150 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P3** **Elqui Bajo** | 6688923 | 289235 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P4** **Elqui Bajo** | 6688851 | 289286 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P5** **Elqui Bajo** | 6688859.5 | 289387.93 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P6** **Elqui Bajo** | 6688808.11 | 289481.13 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P7** **Elqui Bajo** | 6688723.48 | 289524.8 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | | **P8** **Elqui Bajo** | 6689124.02 | 288907.13 | Res.N°376/2011 | Rosemount/8705 | |
| Tabla 3 |
| **Descripción medio de prueba:** Listado de pozos de extracción de agua fresca, reportados por el titular en carta DLA-CDA-2017-020 de fecha 30 de marzo de 2017. |

## Manejo de Emisiones atmosféricas.

|  |  |
| --- | --- |
| Número de hecho constatado: 4 | **Estación N°**:11-12 |
| **Exigencias:**  **RCA N°104/2007 Considerando 7.1.2.5.1** *Para minimizar las emisiones fugitivas de polvo, las áreas donde se realicen movimientos de tierra y los sectores, al interior de la faena, donde habrá tránsito de vehículos, mantendrán los programas de riego que actualmente posee la Compañía, incorporándose las nuevas áreas que deberán ser humedecidas.*  **RCA N° RCA N°15/2010 Considerando 3.3**  *Aplicación de supresor de polvo (dustbloc u otro igualmente efectivo) en caminos mineros con tránsito de equipos.*  *• Aplicación de bischofita en caminos de servicio al interior de la faena minera.*  *Aplicación de bischofita en 100.000 m2 de caminos de la comunidad de Andacollo, definiendo un programa de aplicación en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Andacollo y la Unión Comunal de Juntas de Vecinos.*  *(…)*  *•Humectación de los frentes de carguío, al interior de la faena.*  *•Implementación de un sistema de supresión de polvo en tolva del chancador primario.*  **RCA N° RCA N°15/2010**  **Considerando 5** *i.1*  *(…)*  *•Se aplicará un producto supresor de polvo en los caminos de tránsito entre la mina y el área ROM, lo que reducirá en aproximadamente un 95% la emisión de material particulado producto del tránsito de camiones.*  **RCA N°104/2007**  **Considerando 7.1.2.5.5** *El Proyecto Hipógeno en el desarrollo de su ingeniería de factibilidad, considera implementar como medida de mitigación de la emisión de material particulado en los puntos de traspaso de mineral, entre la descarga a chancador primario y el acopio de mineral, sistemas supresores de polvo a base de nebulizadores que funcionan con agua y aire comprimido. Los puntos considerados para la instalación de los sistemas de supresión de polvo son los siguientes:*   * *Descarga de camiones a chancador primario.* * *Tolva descarga chancador primario.* * *Descarga de alimentadores a correa acopio de mineral grueso.* * *Descarga de la correa al acopio de mineral grueso.*   *Los puntos para la instalación de los sistemas supresores, corresponde a los identificados como los posibles puntos generadores de emisión de material particulado. En caso que durante la operación del proyecto, se detecten nuevos puntos de generación serán debidamente evaluados y controlados. Las características operativas del sistema supresor de polvo son las siguientes:*   * *Sistema supresor de polvo basado en boquillas metálica, alimentadas por una red de agua y aire comprimido y caudales controlados.* * *El sistema produce la neblina agua-aire que cubre la fuente de polvo, impidiendo que estos sean llevados por el viento.* * *El rango de presión de trabajo línea de aire, variable de 50 a 100 (PSI).* * *El rango de presión de trabajo línea de agua, variable de 2 a 5 (PSI). .* * *El caudal de neblina (agua-aire) por boquilla variable entre 0,1 a 5 (GPM)* * *Cada sistema supresor contará con una cantidad variable de boquillas, de tal manera de obtener la mayor eficiencia de control.*   **Carta N° 184, de fecha 26.11.2011, del SEA Región de Coquimbo.**  *“los cambios descritos serán incorporados al expediente de evaluación y fiscalización ambiental del proyecto "Proyecto Hipógeno", y de esta forma serán incluidos como parte de los elementos a dar seguimiento ambiental, a saber: (...) e) Para alimentar la segunda línea de molienda se instalará un nuevo acopio de mineral, incluyendo una cubierta geodésica (domo)."*  **Decreto supremo Nº20, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10**  **IV. Condiciones de Superación**  *( … )*  *Artículo 4º.- Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable MP10 cuando:*  *( ...)*  *a) El percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora calificada como EMRP sea mayor o igual a 150 µg/m3.*  *b) Asimismo, se considerará superada la norma si antes que concluyese un período anual de mediciones de las estaciones monitoras de material particulado respirable MP10, calificada como EMRP, se registrare un número de días con mediciones sobre el valor de 150 µg/m3 mayor que siete (7).*  **RCA N°104/2007 Considerando 7.1.2.5.4**  *Con el objeto de minimizar disminuir los efectos adversos asociados a las tronaduras, se**contempla hacer extensivo al proyecto Hipógeno, los compromisos adquiridos en el pasado**por CDA en lo que respecta a los horarios de éstas.*  **D.59/2014 Establece Plan De Descontaminación Atmosférica Para La Localidad De Andacollo Y Sectores Aledaños, Ministerio del Medio Ambiente**  **CAPÍTULO II**  **Sobre las medidas del Plan de Descontaminación**  **Regulación referida al control de emisiones de MP10 en las actividades mineras**  ***Artículo 3°.-*** *La Compañía Minera Dayton y la Compañía Minera Teck C.D.A. deberán implementar las acciones y medidas de control de emisiones que se indican, desde la fecha de entrada en vigencia del presente plan y según el cronograma señalado en cada caso.*  ***(…)***  *c) Control de emisión de material particulado en tronaduras*  *c.1.- Para mitigar el impacto de las emisiones de material particulado en tronaduras, se deberán implementar las siguientes medidas de control:*  *c.1.1.- Medidas de implementación inmediata:*  *i. Las tronaduras se realizarán de acuerdo a lo que disponga el reglamento interno de tronaduras aprobado para cada caso por el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin). Sin perjuicio de lo anterior, las tronaduras deberán considerar la dirección y velocidad del viento de manera de evitar la llegada de polvo a la ciudad.*  *ii. Informar mediante correo electrónico a las autoridades locales: Alcalde y profesional a cargo de la unidad de Medio Ambiente Municipal, para efectos de una comunicación radial que deberá coordinar la Municipalidad de Andacollo:*  *- El rango de horario de realización de la tronadura. Esta información deberá proporcionarse diariamente, apenas se disponga de dicha información.*  *- La ejecución de la tronadura, con al menos media hora de anticipación, dentro del rango horario informado en el punto anterior.*  *iii. En caso de ocurrir la suspensión de la tronadura, las compañías mineras deberán avisar sus motivos, y su próxima programación de tronadura.*  *Las medidas mencionadas serán de implementación inmediata una vez que entre en vigencia el plan y su aplicación será de carácter permanente.*  *c.1.2.- Medidas de implementación diferida:*  *i. Instalar y mantener instrumento de medición de la dirección de viento que sea visible para la comunidad (manga de viento).*  *ii. Informar a la comunidad sobre las tronaduras a través de la Plataforma web (en línea) a la que se refiere el artículo 6° del presente decreto. Se informará la ejecución de las tronaduras en sus rangos de horario y además se comunicará la información meteorológica y al menos con media hora de anticipación la confirmación de la realización de tronaduras, indicando en cada tronadura realizada los aciertos o desaciertos con las condiciones meteorológicas, esta información debe ser dispuesta en la plataforma web por las compañías mineras.*  *Las medidas mencionadas deberán ser implementadas en un plazo máximo de 3 meses contados desde la entrada en vigencia del plan y su aplicación será de carácter permanente.*  **Procedimiento Ejecución y control de Tronaduras- Operaciones Mina Teck CDA. Sexta Versión.**  **V Consideraciones ambientales y comunidades.**   1. *Solo se procederá a autorizar una tronadura siempre y cuando los instrumentos indiquen que la dirección del viento se encuentra dentro de la condición óptima de viento, definida entre 310° y 70° y la velocidad del viento sea igual o mayor a 0,5 m/s. condición que de no verificarse, obliga a la suspensión y reprogramación de la tronadura. En la fig. N°1 se muestra la condición óptima de dirección de viento.*         Fig. 1: Rangos óptimos de dirección de viento para tronadura  *2. El proceso de control ambiental considera la verificación de la velocidad y dirección del viento, en las estaciones monitoreo denominadas internamente en Teck Carmen de Andacollo como: Estación Chepiquilla; Estación Garita y Estación Urmeneta (en adelante estaciones de control). Esta información será canalizada vía radial, al coordinador de perforación y tronadura. La dirección y velocidad del viento deberá ser monitoreada a través del sistema Ambiental o plataforma de monitoreo en línea. Cuando la dirección y velocidad del viento se encuentre en los límites del rango, se esperará que aquella se mantenga por los siguientes dos períodos, de 5 minutos, dejando registro de esta situación.* | |
| **Hechos:**  Durante las actividades de inspección se constató lo siguiente:  Durante el año 2015 y 2016 se recibieron denuncias ciudadanas relacionadas con emisiones de material particulado, principalmente de tronaduras ejecutadas por Cía. Minera Teck CDA, con dirección de viento desfavorable o en las cuales la pluma se desplazó hacia alguna localidad. Las denuncias se presentan en laTabla 5.  A fin de reunir antecedentes para abordar las denuncias mencionadas, se realizaron requerimientos de información al titular y una actividad de inspección ambiental en terreno, enfocada en la verificación de la ejecución de tronaduras de acuerdo al protocolo aprobado por SERNAGEOMIN. Dicha actividad fue realizada el día 26 de octubre de 2016, y se constató lo siguiente:   1. No fue posible presenciar una actividad de tronadura, puesto que durante la actividad de fiscalización las condiciones de dirección y velocidad del viento eran desfavorables, por lo que el titular suspende la ejecución de la tronadura para el día 26-10-2016. 2. En relación al procedimiento de tronaduras, Ximena Retamal, Superintendente de Medio Ambiente de Cía. Minera Teck CDA indicó que existe un software que modela las condiciones de dirección y velocidad del viento, el cual renueva la información cada día a las 18:00 horas y a las 06:00 horas, con esta información se realiza un pronóstico del modelo, el cual indica la ventana de tiempo durante el cual el viento es favorable y se podría realizar la tronadura. 3. De acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, coordinadora de Medio Ambiente, el proceso de tronadura comienza el día anterior con el aviso de rango horario a la comunidad por medio de la I Municipalidad de Andacollo, se informa la realización de tronadura entre las 08:00 y 18:00 horas, se informa además el área a tronar y la cantidad de Tronaduras. 4. Con la información obtenida del software sobre dirección y velocidad del viento, más información sobre percepción, se realiza un pronóstico que es enviado de forma interna antes de las 08:00. 5. Respecto de la Percepción, Paulina Puentes indico que cuentan con un sistema de pronóstico compuesto de diferentes software y que evalúa la percepción de la dispersión de la Pluma visto desde el sector sur y desde el sector este de Andacollo. 6. El señor Juan Aravena, jefe del área de perforación y tronaduras, indicó además que a las 08:30 horas, se realiza una reunión de coordinación interna en la cual se define el rango de horario para realizar la tronadura.   Luego de que se definió el rango de horario, se comienza a realizar un monitoreo de las condiciones del viento, aproximadamente 1 hora antes de la tronadura y además se informa a la comunidad, a través de la I Municipalidad de Andacollo, el horario en que se podría realizar la tronadura y cuando se comienzan a realizar los monitoreos.  Paulina Puentes, precisó que el monitoreo consiste en la verificación de las condiciones de dirección y velocidad del viento en las 9 estaciones de monitoreo y se va indicando el dato instantáneo. Con esta información el Señor Juan Aravena confecciona una planilla semáforo con la cual se toma la decisión de tronar.   1. Paulina Puentes indicó que, aun cuando el procedimiento indica que las estaciones monitoras que son consideradas para tomar la decisión de tronar son Chepiquilla, Garita y Urmeneta, el titular considera las 9 estaciones para dar inicio a la tronadura y se espera que cada una tenga condiciones de dirección y velocidad del viento favorable durante 2 periodos de medición. Los periodos de medición pueden ser cada 10 minutos o menos, dependiendo de si las condiciones del viento son estables o no. Si las condiciones son fluctuantes, se monitorea de forma más continua. Lo anterior de acuerdo a lo informado por el señor Aravena. 2. Respecto de los datos obtenidos de las estaciones monitoras, Paulina Puentes indicó que si las tres estaciones indicadas en el procedimiento (Chepiquilla, Garita y Urmeneta) tienen condiciones de viento favorables pero las estaciones internas tienen viento desfavorable, no se realiza la tronadura. En caso de que alguna de las estaciones de monitoreo, tanto internas como externas, deje de funcionar, se realiza la medición de forma manual con anemómetros. 3. Respecto de los monitoreos de material particulado, se consultó sobre la disponibilidad en línea de los datos de estaciones monitoras, el señor Ariel Toledo, coordinador de Medio Ambiente, indicó que esto es parte de los compromisos por el PDA por lo que los datos se encuentran disponibles tanto en la Página Web de Teck como en la Página web del PDA de la Seremi del Medio Ambiente en conjunto con la I Municipalidad de Andacollo. Los datos presentados en las páginas web son dirección y velocidad del viento, t°, humedad, radiación solar y promedio diario de PM10 para las estaciones Urmeneta y Chepiquilla. 4. Se visitaron las estaciones de monitoreo catavientos y globos, de propiedad del titular, en las cuales se constató lo siguiente:   Estación Garita se encuentra ubicada en las coordenadas 6.651.156 N; 299.267 E. De acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, t°, Humedad, evaporación, pluviometría presión atmosférica y radiación Solar. (Fotografía 10.)  Estación Urmeneta se encuentra ubicada en las coordenadas 6.652.825 N; 299.292 E. De acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, t°, Humedad, evaporación, pluviometría presión atmosférica, radiación Solar PM10 y PM 2.5  (Fotografía 11.)  Estación Chepiquilla se encuentra ubicada en las coordenadas 6.651.100 N; 299.415 E. De acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, t°, Humedad, evaporación y presión atmosférica. (Fotografía 12.)  Estación Supervisores se encuentra cercana a un cataviento ubicada en las coordenadas 6.651.172 N; 298.102 E de acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, esta estación cuenta con equipos para medir t°, humedad, PM10, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica. (Fotografía 15.)  Globo pared Este: Ubicado en las coordenadas 6.651.709 N; 299.047 E. (Fotografía 16.)  Globo 2: Ubicado en las coordenadas 6.651.108 N; 297.529 E.  Estación Operaciones Mina, De acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, esta estación cuenta con equipos para medir t°, humedad, PM10, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.  Estación la hermosa se encuentra cercana a un cataviento ubicada en las coordenadas 6.652.005 N; 299.114 E de acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, esta estación cuenta con equipos para medir t°, humedad, PM10, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.  Estación El Toro se encuentra cercana a un cataviento, que de acuerdo a lo indicado por el señor Aravena fue solicitado por la comunidad de El Toro. Se encuentra ubicada en las coordenadas 6.651.838 N; 297.774 E, y cuenta con equipos para medir t°, humedad, PM10, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.  Estación Cruce al Apolo se encuentra cercana a un cataviento ubicada en las coordenadas 6.650.878 N; 298.445 E de acuerdo a lo indicado por Paulina Puentes, esta estación cuenta con equipos para medir t°, humedad, PM10, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.  No se pudo visitar la estación Tres Perlas por dificultad de acceso al área solo se visualizó a distancia y se tomó registro fotográfico.  **Análisis de Denuncias**   1. Respecto de material particulado por Tránsito de camiones, la denuncia indica que con fecha 09 de junio de 2015, alrededor de las 10:00 AM, “*se perciben trabajos en los caminos de la faena sin control de material particulado, y claramente con una dirección de viento desfavorable a esa hora de la Mañana*”. Indica además que “los *demás caminos de faena se encuentran humectados”* como la denuncia no indica cuales son los caminos humectados y los no humectados, no es posible determinar cuál sería el tratamiento de control de material particulado que el titular no estaría aplicando. Cabe señalar que los caminos al interior mina tienen distintos tratamientos, según se observa en la Figura 6. Por lo anterior, se procedió a revisar la información reportada por el titular en el “Informe Mensual, Emisiones De Material Particulado En Caminos, Junio De 2015” (Anexo 8) cabe mencionar que este informe da cuenta de los caminos que conforman la red mensual de Caminos de Teck para el mes de Junio de 2015, estos son los caminos que tuvieron tránsito durante dicho periodo.   En el informe revisado, se constató que la efectividad de los supresores, medidas por Teck mediante el equipo Dust Mate, durante el mes de Junio de 2015 fue de un 95% respecto de la línea Base. Los valores promedios presentados por el titular se muestran en la Figura 7.  Respecto a las condiciones de viento denunciadas, cabe señalar que son las tronaduras las que están sujetas a un rango de dirección y velocidad del viento. No obstante se constató que en el horario denunciado, la dirección del viento se encontraba entre 180° y 270° (Figura 8). Se constató además que de acuerdo al “Registro de Tronadura Suspendida”, reportado por el titular, (Anexo 8), para esta fecha, no se realizó tronaduras por condiciones de viento desfavorables.   1. Respecto de la denuncia por superación de norma para los días 18 y 19 de junio de 2015, de acuerdo a la información obtenida del Sistema nacional de Información de Calidad del Aire, en adelante SINCA, del Ministerio del Medio Ambiente, se constató que efectivamente en los días denunciados el promedio día fue de 154.6 µg/m3 y 174.6 µg/m3, no obstante el D.S 20/2013 que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, indica que se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable MP10 si antes que concluyese un período anual de mediciones de las estaciones monitoras de material particulado respirable MP10, calificada como EMRP, se registrare un número de días con mediciones sobre el valor de 150 µg/m3 mayor que siete (7). Al respecto se revisaron todos los antecedentes del año 2015 y se constató que se registraron 3 días con niveles sobre 150 µg/m3, por lo anterior no es posible considerar que la norma se haya superado. 2. Respecto de la Tronadura realizada el día 26-10-2015, la denuncia indica que “*Hoy lunes 26 de octubre a las 11:35, se efectuaron 5 tronaduras por parte de la compañía Minera Teck CDA ocasionando una alta polución en sitios aledaños, específicamente en las casas del sector Chepiquilla.”*  Al respecto, de acuerdo a los reportes mensuales de las actividades ejecutadas en el marco del PDA para el año 2015, remitidas por Teck CDA, (Anexo 8) es posible constatar que con fecha 26-10-2015, el titular Cía. Minera Teck CDA realizó 2 tronaduras entre las 11:31 y 11:32 Horas, que de acuerdo al reporte entregado por el titular, las condiciones de dirección y velocidad del viento eran favorables. Del SINCA fue posible constatar que se registró una dirección de viento de 56° Norte y velocidad de 3.4 m/s.   Se analizaron además los datos de las estaciones monitoras desde la página del Sistema de información Nacional de Calidad del Aire del Ministerio del Medio Ambiente, SINCA, para el mismo día y hora señalados y no fue posible constatar una alteración en la calidad del aire en la estación monitora con representatividad Poblacional Andacollo.  Los datos obtenidos desde SINCA se presentan en la Figura 9.   1. Respecto de la Tronadura realizada el día 11-11-2015, la denuncia indica que : “*El día 11 de noviembre del año 2015, a las 12:15, la compañía Minera Teck realizó una tronadura en condiciones de viento desfavorable viéndose afectado los sectores de Chepiquilla, Churrumata y Curque*” Al respecto, de acuerdo a los reportes mensuales de las actividades ejecutadas en el marco del PDA para el año 2015, remitidas por Teck CDA, (Anexo 8) se verificó que el día 11-11-2015, Cía. Minera Teck Realizó una tronadura a las 12:10 Horas, con condiciones de Viento Favorables, de la información obtenida del SINCA se pudo constatar que en dicha fecha y horario la dirección y velocidad del viento eran 355° Norte y 3.8 m/s respectivamente, por lo que las condiciones de viento en las que se ejecutó la tronadura eran favorables.(Figura 10) 2. Respecto de la tronadura realizada el día 05-02-2016, la denuncia indica que *“Tronadura realizada el día 05 de febrero de 2016 a las 15:00 horas aproximadamente, observando una pluma de material particulado sobre las casas del sector de Chepiquilla, causando la molestia de los vecinos y el malestar de ellos mismos”* Al respecto, de acuerdo a los reportes mensuales de las actividades ejecutadas en el marco del PDA para el año 2016, remitidas por Teck CDA (Anexo 8) se verificó que efectivamente la Cía. Minera ejecutó 2 tronaduras a las 15:46 y 15:47 horas, con condiciones de viento favorables. De acuerdo a la información obtenida del SINCA las condiciones del viento eran de 356° Norte y velocidad de 5.6 m/s. Respecto de la información reportada en el SINCA para las estaciones monitoras de calidad del aire, no se constató una alteración en la calidad del aire en la estación monitora con representatividad Poblacional Andacollo. Los valores obtenidos de SINCA se presentan en la Figura 11. 3. Respecto de la polución en el aire del 01 de marzo de 2016, la denuncia indica que “*Con fecha 01 de marzo de 2016, se percibe gran cantidad polución en el aire de la comuna de Andacollo aproximadamente a las 08:20 de la mañana.*   *Actuando de manera inmediata la Unidad de Medio ambiente, del municipio se dirige a tomar conocimiento de esta situación, y al llegar al camino dirigente al Toro se encuentra con un panorama desfavorable desde el punto de vista ambiental. El fenómeno de Inversión térmica, junto con las malas condiciones operacionales al interior de la mina, provocó en la comuna altos índices de material particulado”* Respecto de esta denuncia no queda claro el hecho denunciado, esto porque la inversión térmica es un fenómeno meteorológico y respecto de las condiciones de operación de la planta no especifica cuáles serían las que el titular estaría incumpliendo. Sin embargo se revisó la información del SINCA para el día y fecha indicada constatándose que a las 07:00 am se presentó el valor máximo para el día, 153 µg/m3 y a las 08:00 el valor fue de 124 µg/m3 , sin embargo el promedio móvil 24 horas para dichos horarios fue de 52.2 µg/m3 y 58.7 µg/m3 respectivamente, por lo anterior es posible indicar que los valores promedio no sobrepasaron el límite establecido por Norma, dicha información se presenta en la Figura 12.   1. Respecto de la denuncia de la pluma que se desplazó a la localidad de Chepiquilla, el día 05-06-2016, la denuncia indica lo siguiente ”*Durante el transcurso de las tronaduras realizadas el día lunes 05-09-2016 alrededor de las 12:00 horas, la localidad de Chepiquilla se vio afectada por una pluma de material particulado proveniente de las tronaduras realizadas en la fecha antes indicada”*  Al respecto de acuerdo a los reportes mensuales de las actividades ejecutadas en el marco del PDA para el año 2016, remitidas por Teck CDA (Anexo 8) se constató que con fecha 05-09-2016 Cía.. Minera Teck realizó una tronadura a las 13:12 horas, con condiciones de dirección y velocidad del viento favorables. La información del SINCA permite constatar que la dirección y velocidad del viento para las 13:00 horas del día 05-09-2016 fue de 6° y la velocidad fue de 2.7 m/s en la estación Andacollo.   Como se observa en la Tabla 6 y en la Figura 13, entre las 10:00 horas y las 17:00 horas del día 05-09-2016 las condiciones de dirección y velocidad del viento se mantuvieron favorables para la ejecución de una tronadura.  Respecto de la información reportada en el SINCA para las estaciones monitoras de calidad del aire, no se constató una alteración en la calidad del aire en la estación monitora con representatividad Poblacional Andacollo.   1. Respecto de la denuncia por tronadura el día 24-09-2016, la denuncia indica que “*El día 24-09-2016 alrededor de las 12:30 del mediodía, se registró una tronadura en la cual el polvo producto de esta tronadura, se dirigió a la Localidad El Toro, comuna de Andacollo…” ”Además como antecedente la manga con la que se advierte sobre la dirección del viento, apuntaba en dirección a el Toro, por lo que se puede inferir que los procedimientos realizados por Teck no son efectivos”* Al respecto, de la documentación remitida por el titular en el marco del PDA para el año 2016, de acuerdo a los reportes mensuales de las actividades ejecutadas en el marco del PDA para el año 2016, remitidas por Teck CDA (Anexo 8), se constató que con fecha 24-09-2017, se realizaron 2 tronaduras a las 12:25 y 12:27 respectivamente, de la información contenida en el SINCA se constató que en esa fecha y horario, la dirección y velocidad del viento eran de 354° y 5.1 m/s, rangos favorables para la ejecución de una tronadura. Respecto de las estaciones de calidad del aire en dicho periodo, el promedio de 24 horas móvil fue de 47.2 a las 12:00. Los datos de MP 10, para el día 24-09-2016 se presentan en la Figura 14. 2. Respecto de la denuncia por tronaduras ocurridas los días 22-08-2016 y 24-08-2016, la denuncia indica que “se constató por parte de la comunidad, los siguientes hechos Flujo de material particulado producto de las tronaduras del día lunes 22-08-2016…” Respecto de lo anterior, con fecha 23-08-2016 ésta Superintendencia recibe un reporte de Incidente remitido por Cía. Minera Teck CDA en el cual informa que “*Según las indicaciones del procedimiento de evacuación y control de tronaduras, se procedió a la ejecución de las tronaduras programadas para el día 22-08-16. Con posterioridad a la ejecución de la primera tronadura correspondiente a la fase 5, banco 950 malla 84b-86b-precorte, mientras la pluma se eleva y se dispersa en altura por sobre la faena, ocurre un cambio inesperado en las condiciones de dirección del viento generando que una porción de esta se aproxime en altura al límite Este de la zona poblada de El Toro.”* Dicho reporte incluye además un registro de la tronadura ejecutada, en el cual se informa que se realizó una tronadura, a las 15:56 horas que la dirección del viento era de 18° y la velocidad de 5 m/s, para la estación Chepiquilla, mientras que para la estación Urmeneta era de 333° y la velocidad de 4.4 m/s.   Adicionalmente, mediante el Ordinario N° 2224 de fecha 23-09-2016, se realizó un requerimiento de información a Cía. Minera Teck, solicitando información complementaria a la ya entregada en el reporte, que permitiera reunir mayores antecedentes del incidente. Al respecto el titular responde mediante carta DLA - CDA -2016-027, (Anexo 9),de fecha 06-10-2016, adjuntando los antecedentes solicitados, en los cuales se evidencia que la tronadura se ejecutó con dirección y velocidad del viento favorables, esto es ángulo entre 310° y 70° y con una velocidad mayor a 0.5 m/s).  De la información obtenida en el SINCA se puede constatar que para la estación Andacollo, la dirección y velocidad del viento para el día 22-08-2016 y a la hora informada por el titular, era de 345° y 4.3 m/s, es decir condiciones favorables para la ejecución de una tronadura.   1. Respecto de la denuncia por pluma de material particulado del 19-10-2016 que afectó la localidad de Chepiquilla, la denuncia indica que *“durante el transcurso de la tronadura realizada el día miércoles 19-10-2016 alrededor de las 12.30 horas, la localidad de Chepiquilla, se ve afectada por una pluma de material particulado proveniente de la tronadura realizada…”* Al respecto, de la documentación remitida por el titular en el marco del PDA para el año 2016 (Anexo 8), es posible indicar que el día 19-10-2016 se realizó una tronadura a las 12:32 horas., con condiciones de dirección y velocidad del viento favorables. De acuerdo a la información contenida en el SINCA las condiciones de dirección y velocidad del viento eran de 354 ° y 3.3 m/s, es decir condiciones favorables para la ejecución de una tronadura. Respecto de las estaciones de calidad del aire, no se observa una alteración en la calidad del aire para el día señalado, Los datos se presentan en la Figura 15. 2. Respecto de la denuncia por tronadura del día 20-10-2016, la denuncia indica que “*Durante el transcurso de la tronadura realizada el día jueves 20-10-2016 alrededor de las 12:30, en la localidad de Chepiquilla, se ve afectada por una pluma de carácter fuerte de material particulado proveniente de la tronadura realizada en la fecha antes indicada.”*   Al respecto, de acuerdo a la información mensual reportada por el titular en el marco de las actividades PDA 2016 (Anexo 8), es posible indicar que con fecha 20-10-2016 Cía. Minera Teck, realizó dos tronaduras a las 12:46 y 12:50 horas, con condiciones de dirección y velocidad de viento favorables. De la información contenida en el SINCA es posible constatar que las condiciones de dirección y velocidad del viento en ese horario eran 345° Norte y 2.8 m/s, es decir condiciones favorables para la ejecución de una tronadura Respecto de las estaciones de calidad del aire, no se observa una alteración en la calidad del aire para el día señalado, los datos se presentan en la Figura 16   1. Respecto de la denuncia por tronadura realizada el 14-11-2016, la denuncia indica que se realizó tronadura el día señalado aproximadamente a las 12:50- 12:45 pm. Al respecto con fecha 15 de noviembre de 2016, se realiza requerimiento de información al titular solicitando entregue datos de estaciones monitoras, detalle de la ejecución de protocolo de tronaduras, datos de sus estaciones de calidad del aire y señalar porque motivo la pluma de tronadura realizada el 14-11-2016 se ha dirigido a localidades cercanas. Al respecto, el titular responde mediante carta DLA-CDA-2016-035, (Anexo 10) entregando la información requerida e indicando que “*De acuerdo al registro de dirección del viento monitoreado previamente y posterior a la ejecución de las tronaduras del día 14 de noviembre, la pluma de la tronadura no se desplazó hacia sectores poblados. En el Anexo 2 se adjuntan las planillas de control interno de velocidad y dirección del viento monitoreado en cada una de las estaciones tanto internas como externas. En ellas se evidencia que tanto antes como después de la ejecución de tronaduras del día 14-11-2016 todas las estaciones registraron dirección del viento entre el rango de 310° y 70°, lo cual implica cumplimiento de las medidas del Plan de descontaminación atmosférico y de los demás instrumentos de gestión ambiental asociados.*   Respecto de la información contenida en el SINCA no se evidencia una alteración en la calidad del aire para el día señalado.  Finalmente cabe señalar que desde el 2015 a la fecha no se ha producido superación de la Norma, Decreto supremo Nº20, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en cuanto a concentraciones de PM10. Es así que durante el año 2015 se presentaron 3 episodios en los cuales el promedio móvil 24 horas, fue superior a 150 µg/m3, mientras que para el año 2016 no se han presentado valores por sobre los 150 µg/m3.  A modo de referencia se presenta gráfico con concentraciones 24 horas de PM10 percentil 98 en el Polígono Andacollo, esta información fue proporcionada por la SEREMI del Medio Ambiente y en dicho grafico se observan concentraciones de PM10 desde el año 2005 al año 2016 en 5 estaciones monitoras y se evidencia que no ha existido superación de norma entre el año 2015 y 2016, periodos que abarcan las denuncias analizadas.  En la Actividad realizada el 21 de marzo de 2017, se tiene que:   1. Caminos interior Mina: se verificó la ejecución de humectación de los caminos interiores Mina. El señor Mario Zegarra, encargado de caminos, indicó que la humectación de realiza tanto con agua como con producto “Dust Block”. al momento de la visita, se visualizó el circuito de los camiones aljibes funcionando y se constató que los caminos hacia la localidad El Toro poseen Dust Block. (Fotografía 17.) 2. Chancador Primario: Se verificó la existencia de 3 líneas de chancado de mineral, una de 60.000 t, una de 20.000 t y otra de 10.000 t. (Fotografía 18.y Fotografía 19.) 3. En tolva de alimentación de línea de 60.000 t se verificó la operatividad de 21 aspersores de agua-aire. El señor Guillermo Vargas, jefe de Planta de Chancado, señaló que estos aspersores funcionan de forma manual y automática, siendo de manera manual activados por el operador de la sala de control de acuerdo a la señal de la luz verde dada por un semáforo dispuesto en el sector de descarga desde el camión a la tolva de alimentación. 4. Se observó que al inicio de la correa “CV001” se encontraban operativos 6 sistemas de supresión de polvo aire-agua con doble boquilla. El jefe de Planta de Chancado, indicó que en el chute de traspaso desde Chancador primario a correa CV001, existen 6 supresores más. También señaló que éstos supresores se activan de manera manual y automática. La activación automática se realiza de acuerdo a pesómetro de la correa. (Fotografía 20.) 5. Se verificó que las correas transportadoras de las plantas de chancado no se encuentran encapsuladas. El jefe de planta de chancado, señaló que solo los sistemas de harneros, traspasos y tolvas de alimentación cuentan con sistema de encapsulamiento. (Fotografía 21.Fotografía 22.) 6. El jefe de Planta de Chancado, indicó que como medida adicional de supresión de polvo, se aplica una espuma llamada CHEM –LOC 206C, la cual es adicionada en el chancador primario de las tres líneas de chancado. (Fotografía 23.) 7. Estación domo Stock Pile: Se verificó que el domo se encuentra operativo, se observó descarga desde la correa transportadora al acopio. En el interior del domo, en la parte superior, junto al sector de descarga, se observó un área cubierta por una malla. El señor Ariel Toledo, coordinador de Medio Ambiente, indicó que la rotura se produjo por caída de mineral desde la correa transportadora. Señaló además que dicho evento ocurrió en febrero de 2017 y fue informado a la SMA. (Fotografía 24.)   El coordinador de Medio ambiente indicó que anteriormente hubo una rotura en el mismo lugar, lo cual fue informado a la SMA, fue reparado y volvió a desprenderse.   1. En el costado del Domo, bajo la correa transportadora, se evidenció una rotura, la cual permitía la salida de mineral desde el interior del Domo. Además se evidenció caída de material desde la correa transportadora, el cual queda acumulado en el sector. (Fotografía 25. Fotografía 26.)   Cabe señalar que durante el año 2015 se formularon cargos por abertura parcial en el sector del Domo.   1. Se observó correa transportadora de descarga a Stock Pile, sin el encapsulamiento respectivo. 2. Durante la actividad de fiscalización en el sector mirador oriente, el equipo de fiscalización constató la emisión de material particulado generado por la ejecución de dos tronaduras. Cabe mencionar que la pluma se proyectó hacia el lado sur, alejado de la ciudad de Andacollo. 3. El señor Marcelo Zepeda informó las características de las tronaduras presenciadas, las cuales de detallan en la Tabla 4.   **Resultados examen de Información:**  Con fecha 22 de junio de 2016, se encomienda a la Seremi de Salud el análisis de Información de documentos remitidos por Teck, en el Marco de la actividad de Fiscalización ambiental, al respecto el servicio, mediante el Ord. N° 814/2017 (Anexo 11), informó que no tiene observaciones que formular en materia de su competencia. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Registros | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Tronadura 1 | | | | | | | | Fase | Banco | Hora | N° de pozos | Toneladas Removidas | Estación Urmeneta | Estación Chepiquilla | | 5 | 890 | 12:04 | 150 | 120928 | Viento 6° norte a sur velocidad 3.4 m/s | viento 9° norte a sur, velocidad 2.5 m/s | | Tronadura 2 | | | | | | | | Fase | Banco | Hora | N° de pozos | Toneladas Removidas | Estación Urmeneta | Estación Chepiquilla | | 4 | 960 | 12:05 | se subdividió en 2 mallas, una de 146 y otra de 87 pozos | 142824 y 60686 | Viento 6° norte a sur velocidad 3.4 m/s | Viento 18° norte a sur velocidad 3.4 m/s | | | |  | | |
| Tabla 4 | | | Fotografía 10. | **Fecha :**26-10-2016 | |
| **Descripción medio de prueba:** Características de tronadura ejecutada el día de la Inspección ambiental, de acuerdo a lo informado por Cía. Minera Teck CDA. | | | **Descripción medio de prueba:** Estación Monitora Garita, posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, T°, Humedad, evaporación, pluviometría presión atmosférica y radiación Solar. | | |
|  | | |  | | |
| Fotografía 11. | **Fecha :** 26-10-2016 | | Fotografía 12. | **Fecha :** 26-10-2016 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coordenada Norte:** 6.652.825 | **Coordenada Este:** 299.292 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coordenada Norte:** 6.651.100 | **Coordenada Este:** 299.415 |
| **Descripción medio de prueba:** Estación Urmeneta posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, T°, Humedad, evaporación, pluviometría presión atmosférica, radiación Solar PM10 y PM 2.5 | | | **Descripción medio de prueba:** Estación Chepiquilla posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, T°, Humedad, evaporación y presión atmosférica. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | | | |
|  | | | |  | | | |
| Fotografía 13. | **Fecha :** 26-10-2016 | | | Fotografía 14. | **Fecha :** 26-10-2016 | | |
| **Descripción medio de prueba:** Cataviento utilizado para verificar dirección del viento. | | | | **Descripción medio de prueba:** Cataviento utilizado para verificar dirección del viento. | | | |
|  | | | |  | | | |
| Fotografía 15. | **Fecha :** 26-10-2016 | | | Fotografía 16. | **Fecha :** 26-10-2016 | | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coordenada Norte:** 6.652.825 | **Coordenada Este:** 299.292 | | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coordenada Norte:** 6.651.100 | **Coordenada Este:** 299.415 | |
| **Descripción medio de prueba:** Estación Supervisores posee equipos para medición de dirección y velocidad del viento, T°, Humedad, evaporación, pluviometría presión atmosférica, radiación Solar PM10 y PM 2.5 | | | | **Descripción medio de prueba:** Globo para verificar dirección del viento. | | | |
| **Registros** | | | | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Id | Materia | Hecho denunciado | | 488-2015 | Emisiones atmosféricas | Emisiones de Material Particulado por tránsito en caminos. | | 1030-2015 | Emisiones atmosféricas | Los monitoreos entre los días 18 y 19 de junio de 2015 superan la norma. | | 1356-2015 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 26-10-2015, la pluma se desplazó hasta Chepiquilla. | | 1458-2015 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 11-11-2015, la pluma se desplazó hasta Chepiquilla, Churrumata y Curque. | | 131-2016 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 05-02-2016, la pluma se desplazó hasta Chepiquilla, | | 298-2016 | Emisiones atmosféricas | 1 de marzo de 2016 polución en el aire.  Altos índices de material particulado. | | 1224-2016 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 05-09-2016, la pluma se desplazó hasta Chepiquilla | | 1252-2016 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 24-09-2016 al medio dial la pluma se dirigió hacia la localidad de El Toro. | | 1253-2016 | Emisiones atmosféricas | Tronadura del día 24-09-2016 al medio dial la pluma se dirigió hacia la localidad de El Toro. | | 1280-2016 | Emisiones atmosféricas | Tronaduras de los días 22-08-2016 y 24-08-2016 al medio dial la pluma se dirigió hacia la localidad de El Toro. Además indica fuertes vibraciones. | | 1309-2016 | Emisiones atmosféricas | Pluma de material particulado proveniente de tronadura efectuada con fecha 19-10-2016, afectando a los vecinos de Chepiquilla. | | 1354-2016 | Emisiones atmosféricas | Denuncian tronadura, 20-10-2016 que vino acompañada de una fuerte pluma de MP, que afectó a la comunidad de Chepiquilla. | | 1410-2016 | Emisiones atmosféricas | Pluma de material particulado proveniente de tronadura efectuada con fecha 14-11-2016, afectando a los vecinos de Chepiquilla. | | | | | | | |
| Tabla 5 | | |  | | | |
| **Descripción del medio de prueba:** Denuncias Recibidas entre el año 2015 y 2016 en la oficina Regional de Coquimbo de la SMA. | | | | | | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| Registros | |
|  | |
| Figura 6 |  |
| **Descripción del medio de prueba:** Informe Mensual, Emisiones De Material Particulado En Caminos, junio de 2015. Se observan los caminos interiores Mina y los tratamientos aplicados en cada uno de ellos. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Figura 7 |  | Figura 8 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Resultados de promedio de las mediciones realizadas durante el mes de junio de 2015, Informe Mensual, Emisiones De Material Particulado En Caminos, junio de 2015. | | **Descripción medio de prueba:** Valores de Dirección del viento en estación Andacollo para el 09-06-2015, datos obtenidos de SINCA. | |
|  | |  | |
| Figura 9 |  | Figura 10 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Concentraciones de PM10 para el 26-10-2015, datos obtenidos de SINCA, en el eje de las abscisas se observa el horario entre las 1:00: y las 24:00, mientras que en el eje de las ordenadas se observan las concentraciones de PM10.  En color verde se observa los valores preliminares y en color morado el promedio móvil 24 horas.  Las tronaduras se realizaron a las 11:31 y 11:32 horas. | | **Descripción medio de prueba:** Valores de Dirección del viento en estación Andacollo para el 11-11-2015, datos obtenidos de SINCA. Es posible constatar que la dirección del viento se encuentra entre 310° y 70° es decir condiciones favorables para la ejecución de tronaduras. | |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Figura 11 |  | Figura 12 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Concentraciones de PM10 para el 05-02-2016, datos obtenidos de SINCA, en el eje de las abscisas se observa el horario entre las 00:00 y las 23:00, mientras que en el eje de las ordenadas se observan las concentraciones de PM10. en rojo se observan los datos preliminares y en morado se observa el promedio móvil 24 horas.  Cabe señalar que las Tronaduras fueron ejecutadas a las 15:46 y 15:47 respectivamente. | | **Descripción medio de prueba:** Valores de Concentraciones de PM10 para el día 01-03-2016, en azul se observan los datos preliminares y en rojo se observa el promedio móvil 24 horas. Es posible constatar que a las 07:00 am se presentó el valor máximo para el día, 153 µg/m3 y a las 08:00 el valor fue de 124 µg/m3 , sin embargo el promedio móvil 24 horas para dichos horarios fue de 52.2 µg/m3 y 58.7 µg/m3 respectivamente, por lo anterior es posible indicar que los valores promedio no sobrepasaron el límite establecido por Norma. | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | FECHA (YYMMDD) | Hora | Dirección en grados | velocidad m/s | | 160905 | 600 | 213 | 0,3 | | 160905 | 700 | 199 | 0,2 | | 160905 | 800 | 171 | 0,3 | | 160905 | 900 | 87 | 1,5 | | 160905 | 1000 | 28 | 2,3 | | 160905 | 1100 | 352 | 2,6 | | 160905 | 1200 | 356 | 2,4 | | 160905 | 1300 | 6 | 2,7 | | 160905 | 1400 | 353 | 2,9 | | 160905 | 1500 | 337 | 2,8 | | 160905 | 1600 | 357 | 3,9 | | 160905 | 1700 | 346 | 2,4 | | 160905 | 1800 | 294 | 0,799999 | | 160905 | 1900 | 269 | 0,599999 | | 160905 | 2000 | 235 | 0,3 | | 160905 | 2100 | 200 | 0,0999999 | | |  | |
| Tabla 6 |  | Figura 13 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Dirección y velocidad del viento para el día 05-09-2016 en amarillo se observa periodo en que las condiciones de viento eran favorables para ejecutar tronadura. | | **Descripción medio de prueba:** Concentraciones de PM10 para el 05-09-2016, datos obtenidos de SINCA, en el eje de las abscisas se observa el horario entre las 11:00 y las 23:00, mientras que en el eje de las ordenadas se observan las concentraciones de PM10. Cae señalar que la Tronadura fue ejecutada a las 13:12 horas. En color morado se observa que el promedio móvil 24 horas no supero el límite establecido por Norma. | |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Figura 14 |  | Figura 15 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Concentraciones de PM10 para el 24-09-2016, datos obtenidos de la estación Andacollo en el SINCA, en el eje de las abscisas se observa el horario entre las 00:00 y las 23:00, mientras que en el eje de las ordenadas se observan las concentraciones de PM10. Cabe señalar que las Tronaduras fueron ejecutada a las 12:25 y 12:27 horas.  En rojo se observan los datos preliminares y en morado se observa el promedio móvil 24 horas. | | **Descripción medio de prueba:** Valores de Concentraciones de PM10 para el día 19-10-2016, en rojo se observan los datos preliminares y en morado se observa el promedio móvil 24 horas, respectivamente, cabe señalar que la tronadura se realizó a las 13:32 horas, y la concentración de PM10 a las 13:00 horas fue de 16.80 y el promedio para el mismo horario fue de 16.724, por lo anterior es posible indicar que los valores promedio no sobrepasaron el límite establecido por Norma. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Figura 16 |  | Figura 17 |  |
| **Descripción medio de prueba:** Valores de Concentraciones de PM10 para el día 20-10-2016, en rojo se observan los datos preliminares y en morado se observa el promedio móvil 24 horas, cabe señalar que las tronaduras se realizaron a las 12:46 y 12:50 horas, y la concentración de PM10 a las 13:00 horas fue de 16.79 y el promedio para el mismo horario fue de 20.59, por lo anterior es posible indicar que los valores promedio no sobrepasaron el límite establecido por Norma. | | **Descripción medio de prueba:** Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas durante el periodo anual para las estaciones monitoras desde el año 2005 al 2016, la línea de color rojo corresponde al límite fijado por Norma.  Información proporcionada por la SEREMI del Medio Ambiente. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Fotografía 17. | | Fotografía 18. | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Caminos interior mina, de acuerdo a lo informado por el titular, la humectación se realiza tanto con agua como con Dust block. | | **Descripción medio de prueba:** Planta 10k de la línea de chancado. | |
|  | |  | |
| Fotografía 19. | **Fecha : 06-06-2017** | Fotografía 20. | **Fecha : 06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Planta 20k.de la línea de chancado. | | **Descripción medio de prueba:** Se observa el funcionamiento de aspersores en la tolva de alimentación. | |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| Fotografía 21. | | Fotografía 22. | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** correa transportadora con aspersores de polvo en funcionamiento. | | **Descripción medio de prueba:** correa transportadora con aspersores de polvo en funcionamiento. | |
|  | |  | |
| Fotografía 23. | **Fecha : 06-06-2017** | Fotografía 24. | **Fecha : 06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Espuma CHEM-LOC 206-C en chancador primario. | | **Descripción medio de prueba:** Rotura interior de Domo Stock Pile | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Registros** | | |
|  |  | |
| Fotografía 25. | Fotografía 26. | **Fecha :06-06-2017** |
| **Descripción medio de prueba:** Rotura en costado de Domo Stock Pile, bajo la correa transportadora. | **Descripción medio de prueba:** Rotura en costado de Domo Stock Pile, se aprecia fuga de material desde el interior del Domo. | |

## Posible afectación del Medio Marino.

|  |  |
| --- | --- |
| Número de hecho constatado: 5 |  |
| **Exigencias:**  **RCA N°104/2007**  **Considerando N° 8.8**  *Medio marino*  *La titular implementará un plan de vigilancia ambiental para el medio marino en el sector de operaciones de embarque de concentrado de cobre en el Puerto de Coquimbo que se describe en el Adenda N°1.*  **Adenda N°1 “Proyecto Hipógeno” Pregunta 85**  Se solicita al titular que presente una propuesta de Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino. Este plan deberá abarcar el cuerpo de agua y sedimentos y deberá contemplar, a lo menos:  a) Objetivos.  b) Variables a medir (a lo menos se deberá considerar: cobre total, cobre disuelto, dirección y velocidad del viento y velocidad de corrientes).  e) Métodos de medición e instrumentación.  d) Lugares de medición  e) Frecuencia de las mediciones. Esta frecuencia deberá justificarse de modo que permita determinar la influencia del embarque en el cuerpo de agua adyacente, incluyendo monitoreos  tanto en época estival como invernal ..  f) Documentación del Plan y propuesta de contenidos de los informes a ser entregados a la COREMA de la Región de Coquimbo.  g) Propuesta de coordinación y reunión con los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental para evaluar la información que se registre.  Respuesta:  (…)El PVA propuesto tiene como objetivo principal monitorear los potenciales efectos que tendría el proceso de embarque de concentrado de cobre sobre las matrices sedimentarias, acuáticas y biológicas presentes en las inmediaciones del muelle de embarque en el Puerto de Coquimbo.  (…)  2. METODOLOGIA  Columna de Agua  La columna de agua será muestreada en cuatro puntos, distribuidos 2 de ellos al costado del muelle de embarque y 2 puntos localizados fuera del área de influencia de las actividades de embarque, (…) La frecuencia de muestreo será semestral (invierno y verano), durante los tres primeros años de funcionamiento del proyecto, para luego de una evaluación en conjunto con la autoridad ambiental variar la frecuencia a anual.  En cada punto de muestreo, se obtendrán perfiles continuos de parámetros físico-químicos en la columna de agua de temperatura y salinidad (…)  Adicionalmente se obtendrán perfiles continuos de oxígeno disuelto.  Por otra parte, desde cada punto de muestreo se extraerán muestras de agua desde tres estratos distintos (superficial, medio y fondo)  En cada muestra de agua se analizarán los contenidos de Cobre total y Cobre disuelto, con el objeto de establecer eventuales relaciones entre los procesos industriales y las matrices  ambientales a monitorear .  (…)  Se entregaran informes dinámicos, breves y con un análisis y discusión de los resultados en función de los objetivos ambientales que se persiguen. Se desarrollará un análisis cruzado e interpretación de los resultados. Las listas de datos, tablas extensas y gráficos en serie, se entregarán en un anexo.  Los análisis estarán orientados a identificar similitud en el comportamiento espacial y temporal entre campañas de muestreo, anomalías en comportamiento y establecer la interacción entre las variables físicas, químicas y biológicas incluidas en el programa de seguimiento ambiental.  Sedimentos  (…) Las muestras se obtendrán desde los mismos puntos donde se caracterizará la columna de agua. Esto es, 2 estaciones distribuidas alrededor del muelle de embarque y 2 estaciones control localizadas fuera del área de influencia de las actividades de carguío.  La frecuencia de muestreo será semestral (invierno y verano), durante los tres primeros años de funcionamiento del proyecto, para luego, tras una evaluación en conjunto con la autoridad ambiental variar la frecuencia a anual.  Los parámetros a analizar en cada uno de los puntos muestreados corresponden a:  • Cobre total  • Cobre disuelto  • Granulometría  De manera análoga a lo señalado para el monitoreo en la columna de agua, se entregaran informes dinámicos, breves y con un análisis y discusión de los resultados en función de los  objetivos ambientales que se persiguen. Se desarrollará un análisis cruzado e interpretación de los resultados. Las listas de datos, tablas extensas y gráficos en serie, se entregarán en un anexo.  Comunidades Bentónicas  Se caracterizarán las comunidades de invertebrados presentes en la zona submareal e intermareal del área aledaña al muelle de embarque.  Comunidades Submareales  Para el caso de las comunidades submareales se contempla muestrear en los mismos puntos definidos para la caracterización física y química de la columna de agua y de sedimentos (4 estaciones).  La frecuencia de muestreo será semestral (invierno y verano), durante los tres primeros años de funcionamiento del proyecto, para luego, tras una evaluación en conjunto con la autoridad ambiental variar la frecuencia a anual.  (…)  A partir de los valores de abundancia y biomasa, se efectuarán los posteriores análisis ecológicos que permitan caracterizar las comunidades de la fauna bentónica submareal. Dichos  análisis corresponden a:  • Análisis de comparación de curvas de abundancia-biomasa (Análisis ABC).  • índice de diversidad biológica H'(Shannon-Wiener).  • Equitabilidad o Eveness (J) respecto del índice de diversidad H'.  • Riqueza específica.  • Clasificación de estaciones (análisis clúster), según presencia o ausencia de especies encontradas.  Como complemento a los análisis taxonómico-estadísticos, se efectuará un catastro fotográfico de las especies faunísticas que hayan sido recolectadas en el área de estudio.  Comunidades lntermareales  Se caracterizarán las comunidades de epifauna y/o macroinfauna intermareal presente en el borde costero localizado en las inmediaciones del muelle de embarque. Para ello se dispondrán 4 transectos, dos de los cuales se localizarán en las cercanías del muelle de embarque y dos se ubicarán fuera del área de influencia de las actividades de carguío.  La frecuencia de muestreo será semestral (invierno y verano), durante los tres primeros años de funcionamiento del proyecto, para luego, tras una evaluación en conjunto con la autoridad ambiental variar la frecuencia a anual.  (…)  A partir de los antecedentes recopilados en terreno, se contempla el desarrollo de los siguientes análisis de las comunidades presentes en la zona intermareal:  • Cobertura de especies.  • índice de diversidad biológica H' (Shannon-Wiener).  • Equitabilidad o Eveness (J), respecto del índice de diversidad H'.  • Riqueza específica.  • Descripción de especies encontradas.  De manera análoga a lo descrito para las comunidades submareales, se contempla el desarrollo de un catastro fotográfico exhaustivo de las especies encontradas en la zona intermareal del área de estudio.  Al igual que lo descrito para las matrices de agua y sedimentos, los informes correspondientes a las comunidades biológicas serán dinámicos, breves y con un análisis y discusión de los  resultados en función de los objetivos ambientales que se persiguen. Se desarrollará un análisis cruzado e interpretación de los resultados. Las listas de datos, tablas extensas y gráficos en serie, se entregarán en un anexo.  Oceanografía  Se considera efectuar determinaciones de corrientes, mediante el método Lagrangiano, utilizando derivadores superficiales y sub-superficiales en tres estaciones cercanas al muelle de  embarque; con una frecuencia semestral, durante los tres primeros años de funcionamiento del proyecto, para luego, tras una evaluación en conjunto con la autoridad ambiental variar la frecuencia a anual.  Durante las mediciones con derivadores, se medirá instrumentalmente la dirección y velocidad del viento en forma simultánea.  Las mediciones con derivadores se realizarán en la misma campaña que las mediciones de columna de agua y sedimentos (trimestral), en días consecutivos o en el mismo día.  Se entregaran informes dinámicos, breves y con un análisis y discusión de los resultados en función de los objetivos ambientales que se persiguen. Se indicará con ayuda de fotografías  aéreas del sector de estudio, los patrones de desplazamiento de las corrientes durante las fases de marea llenante y vaciante .  INFORMES  Al término de cada campaña, se entregará un informe que contendrá los resultados y análisis temporales y espaciales de las variables medidas en la campaña correspondiente. Este informe se entregará a la autoridad durante la octava semana después de efectuarse la campaña correspondiente.  Los contenidos de los informes de cada campaña considerarán los siguientes itemes:  • Resumen Ejecutivo.  • Introducción.  • Objetivos del PVA.  • Metodología.  • Resultados (de la campaña correspondiente).  • Discusión (Análisis temporal y espacial de los resultados).  • Referencias bibliográficas.  • Anexos. | |
| **Hechos:**  **Resultados examen de Información:**  A través del ordinario de encomendación O.R.A N°66 de fecha 13 de marzo de 2017, se encomendó a DIRECTEMAR el análisis de los Planes de Vigilancia Ambiental reportados por el titular en la plataforma electrónica de la SMA. Al respecto el servicio, mediante el Ordinario N° 12.600/176 de fecha 17 abril de 2017 (Anexo 12) respondió lo siguiente:   1. Los informes correspondientes a las mediciones efectuadas en el año 2015 y 2016, cumplen con lo establecido en el numeral 8.8 de la R.C.A. No 104/2007 que indica los contenidos del P.V.A. del medio marino (Adenda 1 páginas 143 a 147), en cuanto a la medición y frecuencia de las variables en la columna de agua, sedimentos marinos y biota. 2. Cabe señalar que no se considera correcto efectuar comparaciones referenciales con la "Guía para el establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas" de la CONAMA, 2004, ya que ésta sólo es una orientación y carece de validez normativa. 3. De acuerdo a lo anterior y a lo establecido en el artículo 11° del D.S. N° 40/2013, a falta de una norma de calidad secundaria, se deberá utilizar las normas de referencia extranjeras, que corresponderán a aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente. Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza, deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma. 4. Para la entrega de los futuros P.V.A. , los análisis de las distintas matrices monitoreadas deberán ser comparadas con la línea base y la normativa de referencia que el titular indique. | |

# CONCLUSIONES.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación:

| **N° Hecho constatado** | **Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.** | **Exigencia asociada** | **Hallazgo** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Sistema de Conducción y Depósito de Relave | **RCA N°104/2007**  **Considerando** **7.1.2.1.5** En relación con la generación de drenaje ácido, la titular implementará las siguientes medidas de prevención y control para prevenir una eventual generación de aguas ácidas las que consisten esencialmente en medidas de control de todas las posibles infiltraciones de aguas desde y hacia el depósito de relaves:  (…)  b) Evitar el posible ingreso de agua desde fuera del depósito, incorporando una serie de obras de intercepción de las aguas superficiales y en particular de las aguas lluvias que permiten garantizar un mínimo aporte de agua al sistema. | El titular no implementó las obras de intercepción de aguas superficiales en el área de depósito de relave. Cabe señalar que el titular ya fue sancionado por esta situación el año 2015. |
| 1 | Sistema de Conducción y Depósito de Relave | **RCA N°104/2007**  **Considerando** **7.1.2.1.5** En relación con la generación de drenaje ácido, la titular implementará las siguientes medidas de prevención y control para prevenir una eventual generación de aguas ácidas las que consisten esencialmente en medidas de control de todas las posibles infiltraciones de aguas desde y hacia el depósito de relaves: a) En consideración a que el mayor riesgo sería la posible generación de soluciones ácidas por oxidación de los sulfuros en los materiales estériles de los muros del depósito, este material quedaría aislado del relave y de las posibles infiltraciones de agua mediante una geomembrana que, en **el caso del Botadero Sur, se extenderá sobre toda la altura del depósito** y en el caso de los otros sectores, siempre cubrirá al menos la parte del muro que corresponde a la etapa l. | Se constató que el sector Botadero sur no se encuentra impermeabilizado con HDPE, en toda la altura del depósito sino solo hasta la cota 1.117 m.s.n.m (Etapa I), Actualmente el botadero se encuentra en Etapa III. Lo anterior cobra relevancia, puesto que el informe de drenaje ácido al quinto año de operación, arroja un alto riesgo de generación de drenaje ácido. |
| 2 | Planes de Contingencia. | **RCA N°104/2007**  **Considerando 8.3 Monitoreo de calidad de aguas.**  *A partir de los valores de línea de base que se obtengan de estos pozos, se monitoreará el comportamiento de los parámetros físico-químicos. En caso de detectar una superación en los valores normales, que pueda llevar a una-superación de la normativa ambiental, si corresponde, se procederá a tomar las medidas correspondientes. En términos generales estas medidas serán incorporadas en los planes de contingencias ambientales desarrollados en el marco del proyecto Hipógeno, donde al respecto se incluirá actividades tales como:*  *- Verificar si la contingencia ambiental por superación de los valores normalmente medido en alguno de los pozos de monitoreo de aguas subterráneas, se debe a un reclamo de la comunidad o a los resultados obtenidos en un informe de monitoreo. Investigar e identificar puntualmente cual fue la causa que generó ésta situación de contingencia. Es decir, se deberá analizar si la superación es atribuible a las actividades de la titular, o se debe a las actividades de terceros, o propia del sector.*  *Verificar el buen estado de la estación de monitoreo.*  *Generar informe de contingencia una vez que se levanta la contingencia (como medida de precaución en caso que sea solicitado por la autoridad competente).* | Los monitoreos de los pozos PZ han evidenciado un cambio en la calidad de las aguas, en varios parámetros, como pH, sulfatos, conductividad, cobre entre otros. Particularmente en el caso del pH, en el pozo PZ4, aguas abajo del depósito de relaves, a partir de agosto de 2012, esté parámetro ha descendido por debajo de los límites establecidos en la NCh. 1333. No obstante lo anterior, el titular no ha activado los planes de contingencia.  Mientras que en el caso del cobre, en el pozo PZ-4 se registran concentraciones que superan el límite establecido por la NCh 1333, con un valor máximo cercano a los 5.7 mg/l, superando notoriamente las concentraciones históricas en el pozo, menores a 0.3 mg/L hasta el año 2009. |
| 3 | Captación de Agua | **ORD. N° CR/866 de fecha 12 de junio de 2009, que acoge favorablemente la solicitud de modificación de “Proyecto Hipógeno” e informa incorporación de antecedentes a expedientes de evaluación y de seguimiento y fiscalización ambiental.**  *(…)*  *f) Culminado el plazo señalado en cualquiera de estos escenarios, Carmen de Andacollo dejará de suministrar agua al Proyecto Hipógeno desde Pan de Azúcar, y hará ejercicio de los derechos de aprovechamiento del Titular sobre aguas subterráneas en el acuífero "Río Elqui Bajo", los que podrían ser incrementados por la adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas ofrecidos en el mercado del mismo Río Elqui, con el fin de optimizar sus costos de inversión y/u operación.* | De acuerdo a lo indicado por la DGA, en el marco de un proceso de fiscalización sectorial, estableció que los pozos del sector de Pan de Azúcar se encuentran habilitados para la extracción de aguas subterráneas estableciéndose para el pozo P-1 según la información entregada por el flujómetro, un caudal instantáneo promedio extraído de 59 l/s ( Informe técnico de Fiscalización N° 21-2017) Respecto al pozo P-2 no fue posible aforar el caudal debido a que al momento de la inspección, el sistema de captación se encontraba en mal estado debido a una falla eléctrica. |
| 4 | Manejo de emisiones atmosféricas. | **RCA N° 104/2007, considerando 7.1.2.5.5**." El Proyecto Hipógeno en el desarrollo de su ingeniería de factibilidad, considera implementar como medida de mitigación de la emisión de material particulado en los puntos de traspaso de mineral, entre la descarga a chancador primario y el acopio de mineral. ... "  **Carta N° 184, de fecha 26.11.2011, del SEA Región de Coquimbo.**  "los cambios descritos serán incorporados al expediente de evaluación y fiscalización ambiental del proyecto "Proyecto Hipógeno", y de esta forma serán incluidos como parte de los elementos a dar seguimiento ambiental, a saber: (...)e) Para alimentar la segunda línea de molienda se instalará un nuevo acopio de mineral, incluyendo una cubierta geodésica (domo)." | Se constató que existen aberturas en el techo y costado del domo las que permiten la fuga de mineral desde el interior del Domo.  Cabe señalar que durante el año 2015 se formularon cargos por abertura parcial en el sector del Domo. |

# ANEXOS.

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Actas de Inspección Ambiental. |
| 2 | Ordinario N°298 de fecha 10 de julio de 2017, DGA remite análisis de información de los documentos solicitados en el acta de inspección ambiental. |
| 3 | Carta de Cía. Minera TECK DLA-CDA-2017-039 recepcionada en fecha 21 de agosto de 2017. |
| 4 | Ordinario N° 1756/2017 de fecha 05 de julio de 2017, SERNAGEOMIN responde el análisis de información, de los documentos solicitados en acta de inspección ambiental. |
| 5 | Ordinario N°543 de fecha 21 de septiembre de 2016, DGA remite análisis de información de los los informes de seguimiento ambiental reportados por Teck. |
| 6 | Informes de análisis de Laboratorio SGS. |
| 7 | Carta de Cía. Minera Teck DLA-CDA-2017-033 recepcionada en fecha 26 de julio de 2017. |
| 8 | Registro de tronaduras ejecutadas y suspendidas, reportadas por Cía. Minera Teck. |
| 9 | Carta de Cía. Minera Teck DLA - CDA -2016-027 recepcionada en fecha 13 de octubre de 2016. |
| 10 | Carta de Cía. Minera Teck DLA-CDA-2016-035, recepcionada en fecha 12 de diciembre de 2016. |
| 11 | Ordinario N° 814 de fecha 08 de septiembre de 2017, Seremi de Salud se pronuncia respecto de los documentos solicitados en el acta de inspección ambiental. |
| 12 | Ordinario N° 12.600/176 de fecha 17 abril de 2017, DIRECTEMAR remite análisis de información de los los informes de seguimiento ambiental reportados por Teck. |

1. DR: Depósito de Relaves. [↑](#footnote-ref-2)