



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

INSPECCIÓN AMBIENTAL

COMPAÑÍA CONTRACTUAL MINERA CANDELARIA

DFZ-2018-2347-III-RCA-IA

JUNIO 2019

| | Nombre | Firma |
|-----------|--------------------------------|--|
| Aprobado | Felipe Sánchez Aravena | 20-06-2019 X  Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina SMA, Región de Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA |
| Elaborado | Danilo Gutiérrez Bornes | X  Danilo Gutiérrez Bornes Fiscalizador Oficina SMA, Región de Atacama Firmado por: Danilo Sebastián Gutiérrez Bornes |

Tabla de Contenidos

| | | |
|----|--|----|
| 1. | RESUMEN..... | 3 |
| 2. | IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA. | 5 |
| 3. | INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. | 9 |
| 4. | ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. | 10 |
| 5. | HECHOS CONSTATADOS. | 18 |
| 6. | CONCLUSIONES. | 53 |
| 7. | DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA. | 58 |
| 8. | ANEXOS..... | 59 |

1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por esta Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA), junto con la SEREMI de Salud y la SEREMI del Medio Ambiente, todos de la Región de Atacama, a la unidad fiscalizable “CANDELARIA”, localizada en la Comuna de Tierra Amarilla. La actividad de inspección ambiental fue realizada por esta SMA el día 15 de noviembre de 2018; mientras que de manera paralela, la SEREMI de Salud y la SEREMI del Medio Ambiente, analizaron los antecedentes contenidos en los informes de seguimientos ambientales; junto con la revisión de la información remitida por el Titular de la Unidad Fiscalizable ya señalada.

La actividad de fiscalización ambiental, nació como respuesta a dos denuncias ciudadanas ingresadas a la Oficina Regional de la SMA, Caso N° 31-III-2018 y Caso N° 49-III-2018, las que dicen relación con el aumento de las emisiones atmosféricas y vibraciones, debido a las actividades propias de extracción y transporte de mineral, situación que según describen los denunciantes, agrieta las viviendas y acumula material particulado sobre los techos de ellas y por consiguiente, acarrea en la población, problemas respiratorios agudos, irritación a la vista, además de la destrucción de árboles debido a la gran cantidad de mineral que reciben día a día.

Las denuncias presentadas, son contra la Compañía Minera Candelaria (CMC), Empresa que explota sulfuros de cobre, mediante el método a rajo abierto y subterráneo, los cuales son beneficiados en su Planta Concentradora, donde se obtiene como producto final el concentrado de cobre, que es transportado vía camiones a los diferentes destinos, fundiciones de la región de Atacama y, para su embarque a través del puerto que posee el titular en Punta Padrones, en la comuna de Caldera. Los estériles descartados durante la explotación y del proceso, son enviados a los depósito de estériles existentes denominados Norte, Nantoco y Sur y, los relaves generados en el proceso de flotación, son conducidos a un depósito de relaves, que posee un muro principal compartido con el Depósito de Estériles Norte. A su vez, con el objeto de suministrar agua industrial al proceso, el titular opera el acueducto Chamonate – Candelaria, desde el sector Bodega en la comuna de Copiapó hasta la mina en la comuna de Tierra Amarilla; lo anterior con la finalidad de impulsar en forma conjunta las aguas servidas tratadas provenientes desde de la Planta de Aguas Chañar de Copiapó, con las aguas provenientes de su planta desalinizadora en la localidad de Caldera.

Mediante la RCA N° 133 de 2015, la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama aprobó el proyecto “Candelaria 2030 - Continuidad Operacional”. Este proyecto, tiene como objetivo extender la vida útil de las operaciones de Minera Candelaria por un período mayor al autorizado a la fecha, con el fin de continuar la explotación y el procesamiento de las reservas de mineral, prolongando así la operación en 13 años, es decir, al año 2030 inclusive. Para ello, el Proyecto optimizará el proceso productivo con la ampliación e incorporación de obras que permitirán alcanzar una tasa de producción de 90.000 TPD con un promedio estimado durante la vida útil de 75.600 TPD, manteniendo en la mina el ritmo de extracción de material (estéril y mineral) aprobado de 320.000 TPD, aproximadamente. La aprobación de este proyecto implica una modificación de todas las anteriores RCA’s vigentes para esta UF.

Luego, por medio de la Res. Ex. N° 235, de fecha 17 de diciembre de 2015, de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama, se rectificaron diversos antecedentes contenidos en la Res. Ex. N° 133, de fecha 23 de julio de 2013, siendo interpretada posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 0112/2019, de fecha 25 de enero de 2019, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental.

La materia relevante objeto de la fiscalización, corresponde al manejo de las emisiones atmosféricas y vibraciones y de acuerdo a los resultados de la actividad de fiscalización, asociados a los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3 del presente informe, los hallazgos identificados corresponden a:

- Utilizar para el monitoreo de vibraciones, una metodología distinta a la usada en el EIA del Proyecto “Candelaria 20130 - Continuidad Operacional”. Esto es utilizar el Criterio ISO 2631-2, el Criterio USBM RI 8507 y, el Criterio British Standard 6472-2:2008, en vez de la Norma alemana DIN 4150:1999. Esta situación dificulta el análisis de los seguimientos ambientales, por cuanto durante la evaluación se utilizó una metodología basada en el parámetro Velocidad Peak de Partículas (PPV), mientras que para los seguimientos reportados, se utiliza el parámetro de aceleración ponderada.

- Superación de la cantidad de explosivos utilizados en las tronaduras de los días 12, 14 y 15 de noviembre de 2018. Esto de acuerdo a la información contenida en las Planificaciones de Tronaduras presentadas por el Titular en su Carta MA N° 140/2018. En donde se señala que la cantidad de explosivos utilizados correspondió a 235 Ton, 112 Ton y 112 para los días indicados, valor que se modifica según el análisis de esta SMA, utilizando 215 Ton, 115 Ton y 96 Ton respectivamente. Este valor, es superior a las 90 ton establecidas en el Considerando 4.2.3.4 letra a) del instrumento.
- De acuerdo al “Escenario 1” esto es, explosivos por tronaduras y no por carga por pozos, existe una superación de los valores de Velocidad Peak de Partícula, tanto para tronaduras superficiales como subterráneas.
- No restringir la carga de explosivos para los puntos 7 y 5. Al respecto, al no respetar esta restricción, no existe un control real sobre los daños que pueden generar las vibraciones producto de las tronaduras, situación que estaría manifestándose en la propiedad de uno de los denunciados.
- Ejecución tardía del Estudio de Percepción de la Comunidad comprometido en el marco del Plan de Monitoreo Participativo. De acuerdo a los plazos establecidos en el instrumento, se ejecutó 2 años después de la obtención del permiso ambiental, sin contar a la fecha, con la segunda aplicación del citado estudio.
- Considerando el plazo de 40 días desde la medición establecido en el DS 61/08, el Titular no cumplió con la fecha de entrega de los reportes para los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio agosto, septiembre y diciembre de 2015 y septiembre de 2016. Lo anterior, según fecha de ingreso en oficina de partes de la SEREMI del Medio Ambiente.
- No presentar las medidas alternativas para el control de emisiones, dado que de acuerdo al Informe de Pruebas de Supresores de Polvo Mina Rajo Candelaria (Código SSA 38264), los productos analizados no cumplieron con la eficiencia esperada.

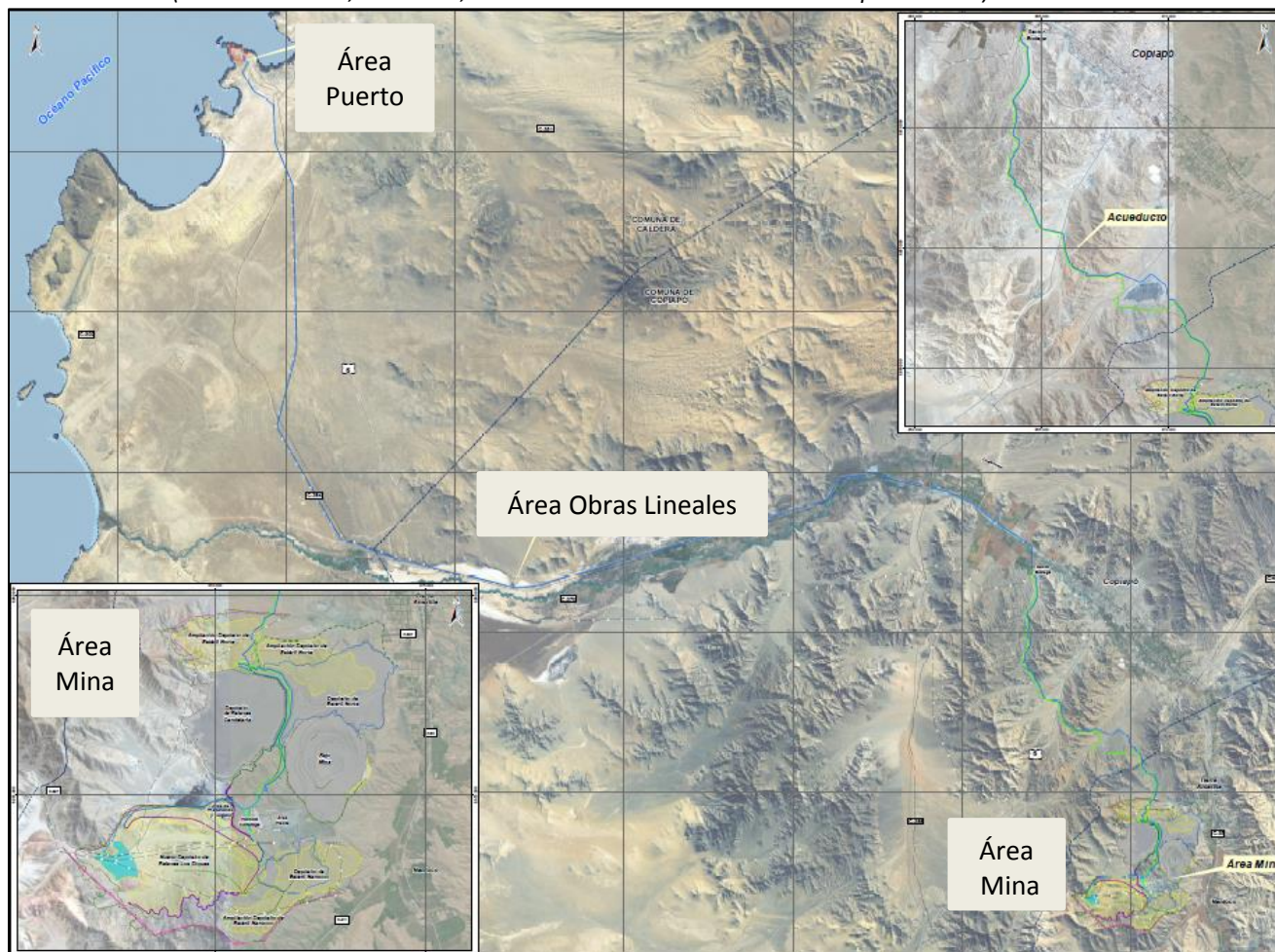
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.

2.1. Antecedentes Generales.

| | |
|---|--|
| IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE: MINERA CANDELARIA | ESTADO OPERACIONAL DE LA UNIDAD FISCALIZABLE: OPERACIÓN. |
| REGIÓN: ATACAMA | UBICACIÓN ESPECÍFICA DE LA ACTIVIDAD, PROYECTO O FUENTE FISCALIZADA: - ÁREA MINA: COMUNA DE TIERRA AMARILLA. - ÁREA OBRAS LINEALES: COMUNAS DE TIERRA AMARILLA, CALDERA Y COPIAPÓ. - ÁREA PUERTO: COMUNA DE CALDERA. |
| PROVINCIA: COPIAPÓ | |
| COMUNA: TIERRA AMARILLA, COPIAPÓ Y CALDERA | |
| TITULAR DE UNIDAD FISCALIZABLE: COMPAÑÍA CONTRACTUAL MINERA CANDELARIA (CCMC) | RUT O RUN: 85.272.800-0 |
| DOMICILIO TITULAR: INTERIOR PUENTE OJANCOS, S/N, COPIAPÓ, TIERRA AMARILLA | CORREO ELECTRÓNICO: HUMBERTO_ESPEJO@FMI.COM |
| | TELÉFONO: +56-52-2461400 |
| IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL: PETER MICHAEL QUINN | RUT O RUN: 23.063.869-1 |
| DOMICILIO REPRESENTANTE LEGAL: INTERIOR PUENTE OJANCOS, S/N, COPIAPÓ, TIERRA AMARILLA | CORREO ELECTRÓNICO: PETER_QUINN@FMI.COM |
| | TELÉFONO: +56-52-2461400 |

2.2. Ubicación y Layout.

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Anexo 5, Adenda 1, EIA "Candelaria 2030- Continuidad Operacional").



Coordenadas UTM de referencia

Datum: WGS84

Huso: 19S

UTM N: 6.955.724 m

UTM E: 372.731 m

Ruta de acceso: Las instalaciones mineras están ubicadas a 27 km al sureste de Copiapó, el acceso principal se realiza a través de la ruta C-397, a 4 km al suroeste de Tierra Amarilla.

Figura 2. Layout del proyecto: Área Mina (Fuente: Lámina 3945-0000-LAM-CA-001, Anexo 4, Adenda 1, EIA "Candelaria 2030-Continuidad operacional").

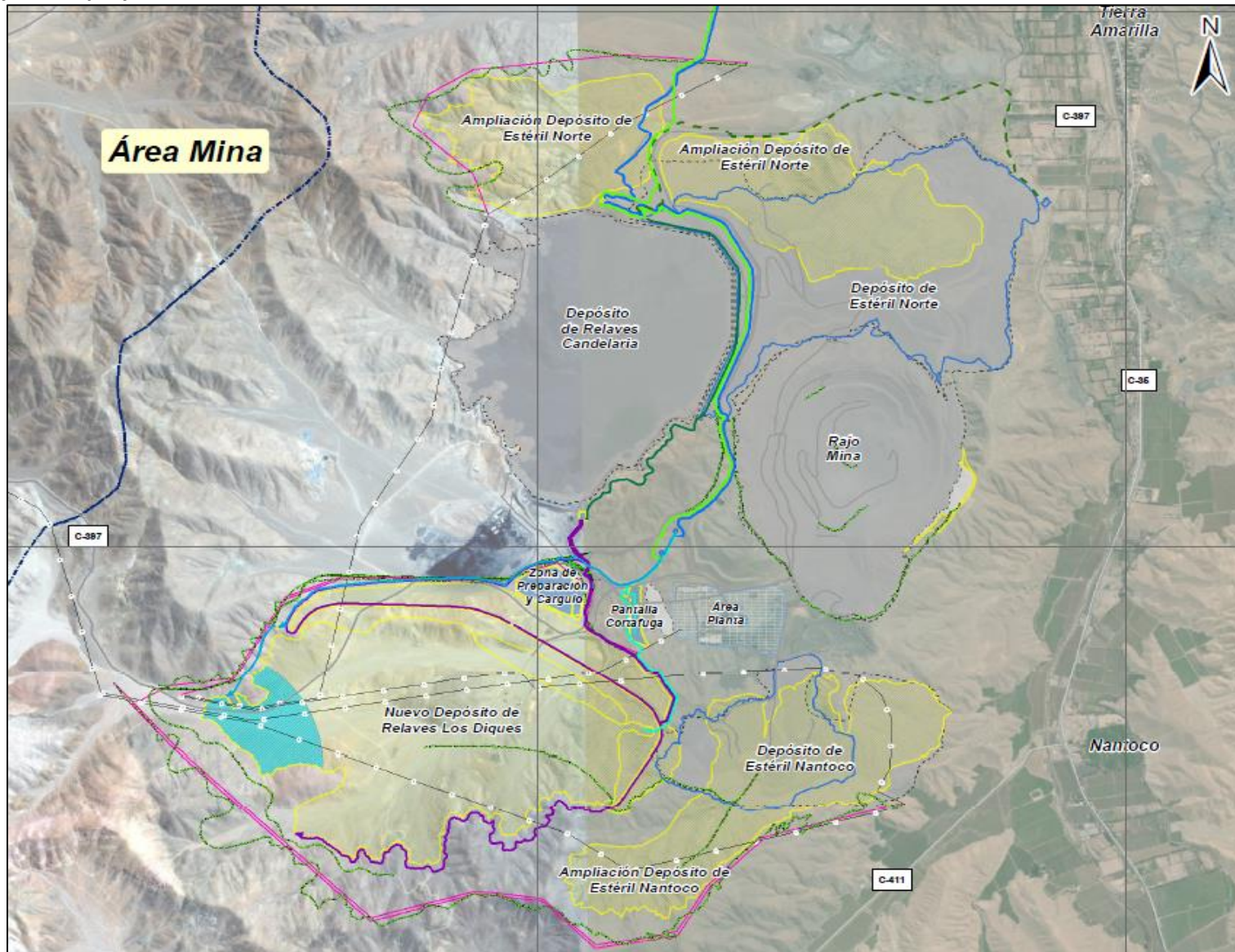
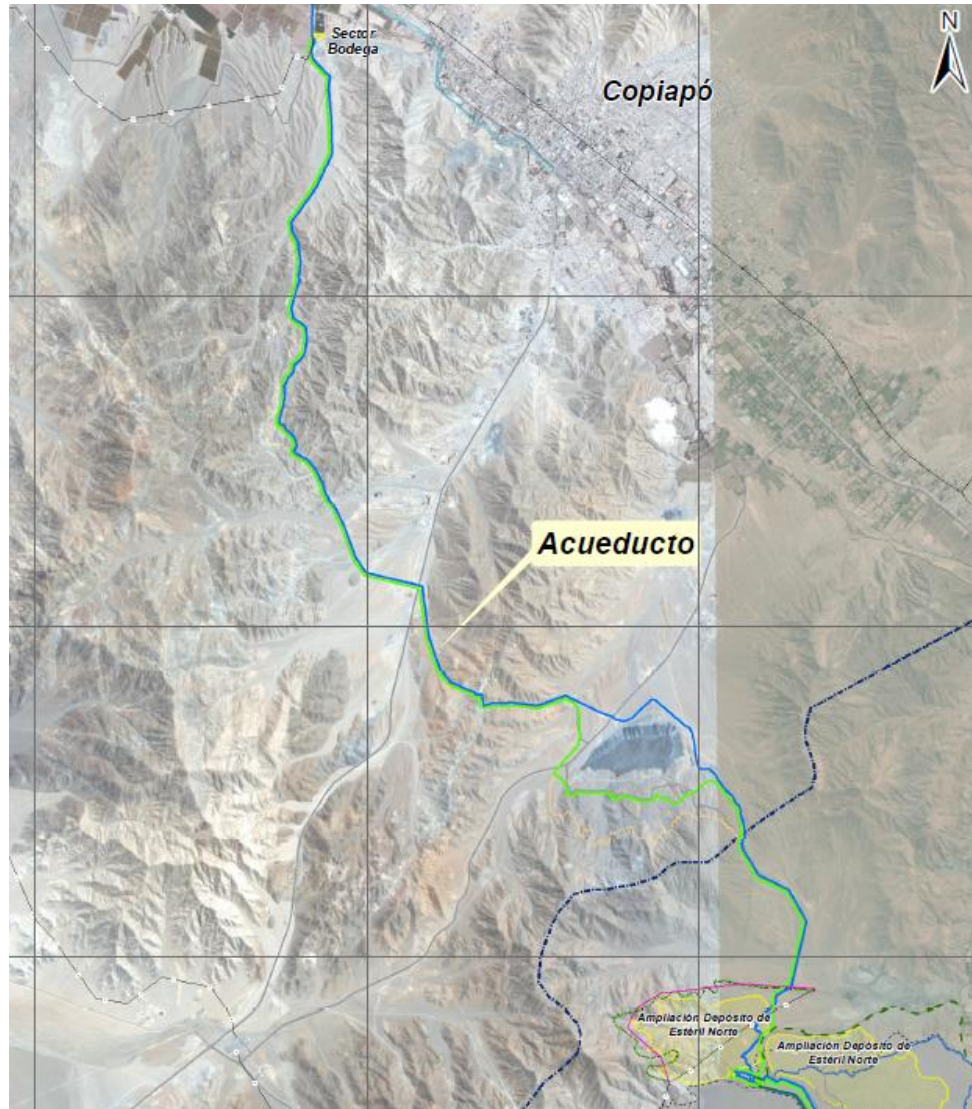


Figura 3. Layout del proyecto: Tramo Acueducto Sector Bodega - Candelaria (Fuente: Lámina 3945-0000-LAM-CA-001, Anexo 4, Adenda 1, EIA "Candelaria 2030-Continuidad operacional").



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.

| Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados. | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|-------|---|---|
| N° | Tipo de instrumento | N°/ Descripción | Fecha | Comisión / Institución | Comentarios |
| 1 | RCA | 133 | 2015 | Comisión de Evaluación Ambiental de Atacama | <p>El instrumento fue rectificado y aclarado por medio de la Res. Ex. 235, de fecha 17 de diciembre de 2015 de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama.</p> <p>El instrumento fue interpretado a través de la Res. Ex. N° 0112/2019, de fecha 25 de enero de 2019, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental.</p> <p>El instrumento presenta las siguientes consultas de pertinencia de ingreso al SEIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Res. Ex. N° 35p, de fecha 29 de marzo de 2018. No requiere ingresar al SEIA. - Res. Ex. N° 32p, de fecha 22 de febrero de 2017. Requiere ingresar obligatoriamente al SEIA. - Res. Ex. N° 62p, de fecha 30 de mayo de 2017. No requiere ingresar al SEIA. |

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

| Motivo | | Descripción | |
|--------|---------------|--|--------------|
| | Programada | Según Resolución SMA N° 1524/2017 que fija el Programa y los Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2018. | |
| X | No programada | X | Denuncia |
| | | | Autodenuncia |
| | | | De Oficio |
| | | | Otro |
| | | Detalles: - | |

4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Manejo de emisiones atmosféricas y vibraciones. |
|---|

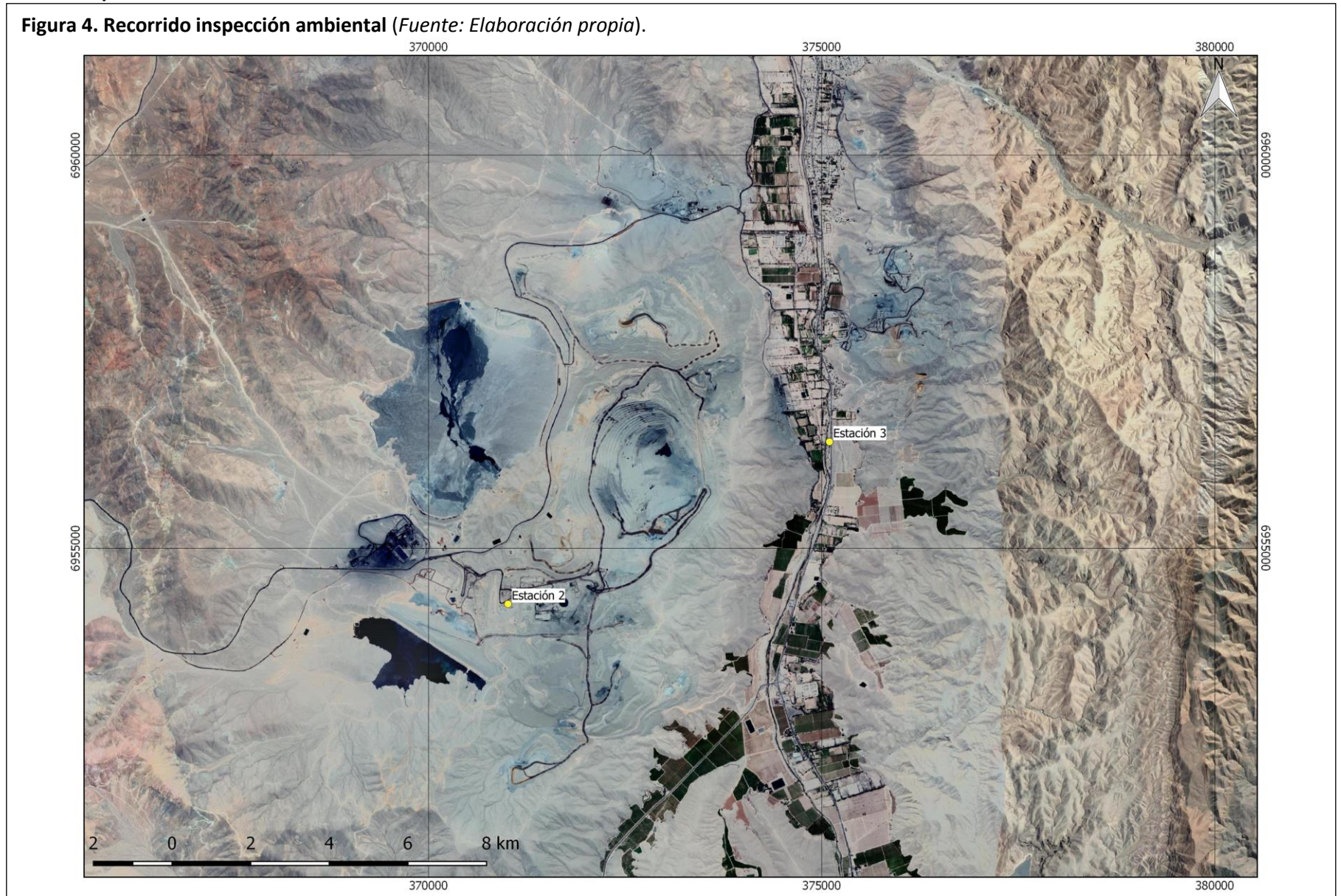
4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

4.3.1. Ejecución de la Inspección (15.11.2018).

| | |
|--|--|
| Existió oposición al ingreso: NO | Existió auxilio de fuerza pública: NO |
| Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI | Existió trato respetuoso y deferente: SI |
| Observaciones: "Se eliminó la estación 1, por cuanto se requerirán antecedentes adicionales al Titular; además esta información será complementada con la entrevista realizada en la inspección, al Sr. Jorge Torre, Subgerente de Operaciones y Tronaduras". | |

4.3.2. Esquema del recorrido

Figura 4. Recorrido inspección ambiental (Fuente: Elaboración propia).



4.3.3. Detalle del Recorrido de la Inspección.

4.3.3.1. Día de inspección (15/11/2018).

| N° de estación | Nombre de la estación |
|----------------|---|
| 1 | Almacenamiento de Explosivos. |
| 2 | Área de seguridad donde se aprecie la actividad de tronadura. |
| 3 | Emplazamiento Receptores. |

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

4.4.1. Documentos Revisados.

| ID | Nombre del documento revisado | Origen/ Fuente | Organismo encomendado | Observaciones |
|----|---|------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | Documento explicativo de la actividad de tronadura realizada desde el día 12 al 16 de noviembre. Este documento debe contener, el sector a tronar (nombre p. ej: Fase 10), superficie a tronar (m2), número de pozos, tipo de explosivo y carga de explosivos (Kg) utilizada (total y por pozos). | Acta de inspección ambiental | SMA | Documento presentado. |
| 2 | Medios de verificación de la cuadratura de los polvorines, para la semana del 12 al 16 de noviembre. | Acta de inspección ambiental | SMA | Documento presentado. |
| 3 | Presentar los informes de diseño de tronaduras para las tronaduras diarias realizadas desde el 12 al 16 de noviembre. | Acta de inspección ambiental | SMA | Documento presentado. |
| 4 | Código SSA 32850. Monitoreo Terrestre. 1T 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 5 | Código SSA 37747. Monitoreo Terrestre. 2T 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 6 | Código SSA 40291. Monitoreo Terrestre. 3T 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 7 | Código SSA 44315. Monitoreo Terrestre. 4T 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 8 | Código SSA 43863. Monitoreo Terrestre. Anual 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 9 | Código SSA 45651. Monitoreo Terrestre. 1T 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 10 | Código SSA 48595. Monitoreo Terrestre. 2T 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 11 | Código SSA 52245. Monitoreo Terrestre. 3T 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |

| | | | | |
|----|---|-----------------------|---|------------------------|
| 12 | Código SSA 55653. Monitoreo Terrestre. 4T 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 13 | Código SSA 55804. Monitoreo Terrestre. Anual 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 14 | Código SSA 58320. Monitoreo Terrestre. 1T 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 15 | Código SSA 60913. Monitoreo Terrestre. 2T 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 16 | Código SSA 64177. Monitoreo Terrestre. 3T 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 17 | Código SSA 68168. Monitoreo Terrestre. 4T 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 18 | Código SSA 69090. Monitoreo Terrestre. Anual 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 19 | Código SSA 73149. Monitoreo Terrestre. 1T 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 20 | Código SSA 80604. Monitoreo Terrestre. Anual 2018. | Seguimiento Ambiental | SMA | Documento revisado. |
| 21 | Código SSA 47855. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Mayo 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 22 | Código SSA 49755. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Junio 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 23 | Código SSA 49758. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Julio 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |

| | | | | |
|----|--|-----------------------|---|------------------------|
| 24 | Código SSA 51925. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Agosto 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 25 | Código SSA 51926. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Septiembre 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 26 | Código SSA 52820. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Octubre 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 27 | Código SSA 53788. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N°61. Noviembre 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 28 | Código SSA 55359. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Diciembre 2016. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 29 | Código SSA 55806. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Enero 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 30 | Código SSA 56611. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Febrero 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 31 | Código SSA 57715. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Marzo 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 32 | Código SSA 58576. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Abril 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 33 | Código SSA 59675. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Mayo 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 34 | Código SSA 61217. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Junio 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 35 | Código SSA 61649. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Julio 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |

| | | | | |
|----|---|-----------------------|---|------------------------|
| 36 | Código SSA 62307. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Agosto 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 37 | Código SSA 65855. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Septiembre, Octubre y Noviembre 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 38 | Código SSA 66727. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Diciembre 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 39 | Código SSA 67844. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Enero 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 40 | Código SSA 68557. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Febrero 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 41 | Código SSA 69698. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Marzo 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 42 | Código SSA 70684. Informe Estaciones de Monitoreo. DS N° 61. Abril 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 43 | Código SSA 71692. Informe Estaciones Monitoreos. DS 61. Mayo 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 44 | Código SSA 73020. Informe Estaciones Monitoreos. DS 61. Junio 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 45 | Código SSA 38146. Propuesta de monitoreo y estudio de vientos catabáticos. 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 46 | Código SSA 38264. Pruebas Supresores de Polvo Mina Rajo. 2015. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 47 | Código SSA 58945. Informe de Medición y Análisis Estimación de Medidas de Abatimiento en CCMC, Región Del Atacama. Marzo 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |

| | | | | |
|----|---|-----------------------|--|---------------------|
| 48 | Código SSA 69989. Informe de Medición y Análisis Estimación de Medidas de Abatimiento ENCCMC, Región Del Atacama. Marzo 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 49 | Código SSA 7286. Análisis De Vientos Catabáticos. Agosto 2018. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 50 | Código SSA 66955. Asesoría para la Medición de Polvo en Minera Candelaria. Diciembre 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 51 | Código SSA 65740. Asesoría para Inspección Semestral de Actividades de Mitigación. Diciembre 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 52 | Código SSA 52907. Asesoría para la medición de Polvo En Minera Candelaria | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 53 | Código SSA 53870. Inspección Semestral de Actividades de Mitigación. Enero 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 54 | Código SSA 56770. Asesoría para la Inspección Semestral de Actividades de Mitigación. Marzo 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |
| 55 | Código SSA 56771. Asesoría para Medición de polvo en Minera Candelaria. Marzo 2017. | Seguimiento Ambiental | SEREMI de Salud – SEREMI del Medio Ambiente - SMA | Documento revisado. |

5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Vibraciones.

| Número de hecho constatado: 1 | Estación: 2 y 3. | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------|-----------|---------------|--------------|------------------------|-----------------|----|-----------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| Documentos solicitados: Mediante el acta de inspección ambiental (Anexo 1), se solicitó la siguiente documentación: <ul style="list-style-type: none">• Documento explicativo de la actividad de tronadura realizadas desde el día 12 al 16 de noviembre. Este documento debe contener, el sector a tronar (nombre p. ej: Fase 10), superficie a tronar (m2), número de pozos, tipo de explosivo y carga de explosivos (kg) utilizada (total y por pozos).• Medio de verificación de la cuadratura de los polvorines, para la semana del 12 al 16 de noviembre.• Presentar los informes de Diseño de Tronaduras para las tronaduras diarias realizadas desde el 12 al 16 de noviembre. | | | | | | | | | | | | | |
| Exigencias: <p>Considerando 4.2.1.1, letra e), RCA N°133/2015, en relación con “Área Mina: Edificio e Instalaciones Auxiliares - Polvorín y Preparación de explosivos”. Tabla: Cuadro resumen de tronaduras por fases del proyecto.</p> <table border="1"><thead><tr><th>ETAPA</th><th>OBRA</th><th>ACTIVIDAD</th><th>N° TRONADURAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>Construcción</td><td>Reubicación Ruta C-397</td><td>Corte y relleno</td><td>75</td></tr><tr><td>Operación</td><td>Operación Minera (Rajo)</td><td>Tronadura de Producción</td><td>1 a 2 por día</td></tr></tbody></table> <p>Considerando 4.2.3.1 letra a), RCA N°133/2015, en relación a la “Etapas de Operación: Área Mina - Mina a rajo abierto y subterránea - Tronadura”. <i>(...) Las tronaduras serán realizadas por una empresa especialista en la materia y en horario diurno (...)</i></p> <p>Considerando 4.2.3.4 letra a), RCA N°133/2015, en relación a la Etapa de “Operación: Insumos -Explosivos”. <i>Los explosivos se utilizarán principalmente en la operación de la mina (...). Su consumo para esta fase del Proyecto, considerando una tronadura diaria, se ha estimado en 90 ton/día.</i></p> <p>Considerando 5, Pág. 90, RCA N°133/2015, en relación a las “Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental: Observación 25”. <i>(...) no fue considerado como un impacto significativo. No obstante, y a continuación se nombra algunas condiciones al proyecto.</i><ul style="list-style-type: none">• <i>Se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda 1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas.</i></p> <p>Considerando 5, Pág. 103, RCA N°133/2015, en relación a las “Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental: Observación 36”. <i>(...) durante el presente proceso de evaluación ambiental se definió la disminución de la cantidad de explosivos. Aplicando dichas restricciones es posible concluir que las vibraciones generadas por actividades de tronaduras no generarán daños a las edificaciones evaluadas. En caso de que estos compromisos no sean efectivos, se implementará a la brevedad nuevas medidas.</i></p> | | ETAPA | OBRA | ACTIVIDAD | N° TRONADURAS | Construcción | Reubicación Ruta C-397 | Corte y relleno | 75 | Operación | Operación Minera (Rajo) | Tronadura de Producción | 1 a 2 por día |
| ETAPA | OBRA | ACTIVIDAD | N° TRONADURAS | | | | | | | | | | |
| Construcción | Reubicación Ruta C-397 | Corte y relleno | 75 | | | | | | | | | | |
| Operación | Operación Minera (Rajo) | Tronadura de Producción | 1 a 2 por día | | | | | | | | | | |

Considerando 6.4.1, RCA N°133/2015 en relación con “Predicción y Evaluación de los Impactos Ambientales: Vibraciones – Etapa de Operación”.

(...) Para predecir las vibraciones producida por las tronaduras se utilizó la fórmula propuesta por Duvall et al, para el US Bureau of Mines, cuya expresión se encuentra en el anexo 22 del Adenda 1. Además se considera un escenario conservador, y las constantes que representan la condición más desfavorable corresponden a K igual a 1400 y α de 1.6, siendo este el escenario más conservador (...)

Es importante desatacar que el Titular realizará una a dos tronaduras diarias.

La norma utilizada para evaluar los niveles de vibración durante tronadura corresponde a la alemana DIN 4150-3:1999 del Instituto de Normalización Alemana (Deutsches Institut für Normung—DIN). Referente a evaluación de los efectos producidos por vibraciones sobre las estructuras, trata los efectos en edificios y sus elementos estructurales de vibraciones de carácter internas y externas. Los valores indicativos recomendados por la DIN 4150-3:1999 dependen del tipo de edificación. Los valores globales de velocidad peak de partícula (peak particle velocity – PPV), definidos en la norma DIN 4150 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla: Valores recomendados de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y Velocidad Vertical de Partícula (VVP) por la norma alemana DIN 4150:1999.

| CLASE | DESCRIPCIÓN | VVP (mm/s) | PPV (mm/s) |
|-------|--|------------|------------|
| I | Otras edificaciones y monumentos históricos | 4 | 2.4-4.4 |
| II | Residencias, oficinas y otras similares construidas de forma tradicional y en condiciones normales | 8 | 4.8-8.0 |
| III | Edificaciones estables en condiciones normales | 30 | 18.0-30.0 |

Fuente: Tabla 5-5 del Anexo 22 del Adenda 1.

Punto 4.2, Anexo 22 del Adenda 1 del Proyecto “Continuidad Operacional: Candelaria 2030”, en relación a las “Vibraciones”.

Para predecir las vibraciones producida por las tronaduras se utilizará la fórmula propuesta por Duvall et al, para el US Bureau of Mines, que propone la siguiente expresión:

$$PPV = K \left(\frac{d}{\sqrt{P}} \right)^{-\alpha} \text{ [mm/s]}$$

Dónde:

PPV : Velocidad de Partícula Peak en [mm/s].

d : distancia desde la fuente al receptor [m].

P : carga de explosivo [kg].

K y α : variables determinadas estadísticamente dependientes de las condiciones geológicas del suelo.

Punto 5.2, Anexo 22 del Adenda 1 del Proyecto “Continuidad Operacional: Candelaria 2030”, en relación a las “Vibraciones”.

Los valores globales de velocidad peak de partícula (peak particle velocity – PPV), definidos en la norma DIN 4150 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla: Valores recomendados de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y Velocidad Vertical de Partícula (VVP) por la norma alemana DIN 4150:1999.

| CLASE | DESCRIPCIÓN | VVP (mm/s) | PPV (mm/s) |
|-------|--|------------|------------|
| I | Otras edificaciones y monumentos históricos | 4 | 2.4-4.4 |
| II | Residencias, oficinas y otras similares construidas de forma tradicional y en condiciones normales | 8 | 4.8-8.0 |
| III | Edificaciones estables en condiciones normales | 30 | 18.0-30.0 |

(...) el valor PPV utilizado como máximo recomendado para este caso será 4.8 [mm/s] para el caso de la Velocidad Peak de Partícula (PPV), debido a que los receptores sensibles a evaluar corresponden a edificaciones normales y no se identifican edificaciones y monumentos históricos arqueológicos en el sector.

La etapa de operación del Proyecto contempla faenas de tronaduras tanto superficiales como subterráneas. Para cada tipo de tronaduras, la modelación considera la ubicación más cercana a los receptores, representando así la condición más crítica posible.

(...) se realizaron dos proyecciones asociadas cada una de ellas a las distintas cargas de explosivos, de manera tal de observar el impacto de ambos escenarios

(...) para el cálculo efectivo de la distancia entre los receptores y la ubicación de la tronadura subterránea se debe considerar su profundidad, cuyo menor valor es 134 m (...) se realizará una restricción a la carga de explosivos utilizados para las tronaduras superficiales, la cual no puede superar el valor de 1.476 Kg (...)

(...) se realizará una restricción a la carga de explosivos utilizados para las tronaduras superficiales¹, la cual no puede superar el valor de 1.347 Kg (...)

Considerando 8.2.6, RCA 133/2015, “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de impactos significativos del proyecto: Ruido y Vibraciones”.

Se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda 1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas.

Considerando 8.2.8, RCA 133/2015, “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de impactos significativos del proyecto: Medio Humano”.

Medida: Plan de Monitoreo Participativo Para Vibraciones, cuyo método específico será acordado con representantes de las organizaciones sociales existentes en la localidad de Tierra Amarilla. El plan de monitoreo participativo de vibraciones considera los siguientes componentes:

- Conformación de un equipo de representantes la comunidad para liderar el monitoreo participativo al interior de las organizaciones sociales de la localidad de Tierra Amarilla. Para este propósito se efectuará una convocatoria de conocimiento público que será concordada con los representantes de las organizaciones sociales (territoriales y funcionales) de la localidad de Tierra Amarilla.
- La convocatoria será mediante una carta para que asistan a un Encuentro en que se conformará el Panel Comunitario, que será la instancia principal que se mantendrá informada de todo el proceso y con la cual se tomarán las definiciones centrales sobre la planificación del mismo. Se estima que el Panel Comunitario será conformado por alrededor de 15 a 20 personas.
- Conformación de un equipo técnico de CCMC para que lidere el monitoreo participativo al interior de la compañía.
- Capacitación al equipo de representantes de la comunidad sobre procedimientos, vibraciones, mediciones, niveles, normas, etc., con especial énfasis en las características y alcances del Monitoreo de Vibraciones actual. Esta capacitación será planificada y dictada por el equipo de especialistas del equipo de CMCC, no obstante se considera extender una invitación a participar de la instancia a las autoridades pertinentes para que colaboren con la comunidad en orientar la formulación de preguntas, así como el propio análisis de la información que reciban. Se estima que el taller tendrá una duración de al menos 2 jornadas laborales. No obstante lo anterior, se podrán organizar nuevos talleres, en la eventualidad que se incorporaran nuevos integrantes.

¹ Existe un error en la Res. Ex. N° 133/2015 (página 149), por cuanto en el acápite se explica la proyección de tronaduras subterráneas, por lo tanto la restricción establecida, se refiere a tronaduras subterráneas, no a superficiales.

- Definición de manera conjunta entre el equipo comunitario y el equipo técnico de CCMC de las actividades y procedimientos que comprenderá el monitoreo participativo dentro del marco de las autorizaciones ambientales existentes. Lo anterior implica concordar tanto lo relativo a las actividades de ejecución misma del monitoreo en las cuales se incluirá a los representantes comunitarios, ya sea como observadores o directamente operando algunos de los instrumentos de medición con la debida asistencia de los técnicos a cargo, así como también contempla convenir la información tanto el proceso como los resultados, así como las vías a utilizar para divulgarla con la comunidad en general de la localidad de Tierra Amarilla.
- Divulgación sistemática y planificada participativamente a través de un Programa de Divulgación, tanto del desarrollo del proceso como de los resultados al interior de la comunidad de la localidad de Tierra Amarilla.
- Realización de un Estudio de Percepción en la comunidad de la localidad de Tierra Amarilla que permita establecer una línea de base sobre la percepción de riesgo asociada al efecto de las vibraciones relacionadas con CCMC, a realizar antes de comenzar a ejecutar el proyecto Candelaria 2030, para luego del primer año de ejecutado el monitoreo participativo volver a aplicar dicho estudio, con el fin de identificar la evolución y variación de dicha percepción.
- Reportar los resultados del proceso de monitoreo participativo luego del primer año de realización y analizar a partir de estos las potenciales reformulaciones y/o ajustes en la perspectiva de la mejora continua del mismo. La información disponible para la comunidad corresponderá al informe anual de monitoreo de vibraciones, históricos y recientes que incluirán los datos del monitoreo, material de capacitación y calendario de talleres correspondientes.

Adicionalmente cabe señalar lo siguiente:

- Se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda N°1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas.

Considerando 9.2.1, RCA N°133/2015 en relación al “Monitoreo de variables no significativas: Ruido y Vibraciones”.

| Parámetros | Frecuencia de Medición | Frecuencia de informes | Situación | Puntos de Control | Referencia de Ubicación | Coordenadas UTM | | Fase del Proyecto |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|---|-------------------------|-----------|--------------------------|
| | | | | | | Datum WGS 84, Huso 19 J | | |
| | | | | | | Este (m) | Norte (m) | |
| Aceleración vertical (Vibraciones) | Anual | Anual | Caso Base, Tierra Amarilla | Punto Base | Estación Meteorológica de Candelaria Avda. Lemeur | 374.932 | 6.960.241 | Construcción y Operación |
| | | | | Punto 1 - Área Verde | Acera Norte de Avda. El Parque extremo Poniente | 374.392 | 6.960.773 | |
| | | | | Punto 2 - Cementerio | Costado Sur de entrada al cementerio | 374.787 | 6.960.104 | |
| | | | | Punto 3 - Expansión | Acera Norte de Avda. El Parque extremo Oriente | 374.917 | 6.959.807 | |
| | | | | Punto 6 - Expansión | Camino bordeando la ribera poniente del Río Copiapó | 374.126 | 6.958.968 | |
| | | | | Punto 7 - Comercial | Acera Poniente calle Manuel Montt frente al Liceo | 374.853 | 6.955.512 | |
| | | | | Punto 11 - Rural | Camino a Mina Candelaria | 374.546 | 6.953.751 | |
| | | | | Punto 14 - Baldío | Camino Caldera - Calderilla, a 10 m. al Norponiente del eje | 317.890 | 7.004.216 | |
| | | | | Punto 21 - Expansión | Camino de acceso población Luis Uribe | 374.526 | 6.953.106 | |

Considerando 9.2.4, RCA 133/2015, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Monitoreo de variables no significativas - Medio humano”.

En relación a la medida Plan de Monitoreo Participativo para Vibraciones se precisa que la implementación de este Plan deberá ser reportada mediante informes trimestrales asociados al programa de monitoreo de esta medida que deberán entregarse a la Municipalidad de Tierra Amarilla y las organizaciones sociales de la comuna con la misma periodicidad.

Considerando 11.21, RCA 133/2015, en relación a la “Proposición de Condición o Exigencias Específicas que el Titular debería cumplir para ejecutar el Proyecto o Actividad: Medio Humano”.

En relación a la medida Plan de Monitoreo Participativo para Vibraciones se precisa que la implementación de este Plan deberá ser reportada mediante informes trimestrales asociados al programa de monitoreo de esta medida que deberán entregarse a la Municipalidad de Tierra Amarilla y las organizaciones sociales de la comuna con la misma periodicidad.

Hechos Denunciados:

Caso N° 31-III-2018: *“Debido a la extracción del mineral, la empresa lleva años contaminándonos a través del polvo en suspensión, contaminación acústica debido al traslado del mineral. Además de las tronaduras por exceso de carga se produce un gran movimiento de tierra ya debido a la tan magnitud del movimiento. La mayoría de las construcciones sólidas están cada día más agrietadas. Además de la acumulación sobre los techos, etc., en horario 14:00 – 14:30 horas a través informes vía teléfono”.*

Caso N° 49-III-2018: *“Fuertes tronaduras en sector rajo Candelaria, se realizan día por medio (excepto domingos), perjudicando la calidad de vida de. Sumado a la mala calidad ambiental de nuestra comuna”.*

La actividad de inspección comenzó con una reunión informativa, realizada a las 13:41 horas en las dependencias del Titular; la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA), informó al Sr. Jorge Bravo, Gerente de Medio Ambiente; Paola Aguilera, Ingeniero en Medio Ambiente y a Verónica Carmona, Jefa del Departamento de Medio Ambiente, el motivo de la fiscalización, los aspectos a inspeccionar, lugares o estaciones planteadas, además de realizar consultas relacionadas con las logísticas del terreno a realizar. Siendo las 13:56 horas, se dio inicio a la actividad de inspección, constatando lo siguiente:

Hechos: Durante la actividad de inspección ambiental, se constató que:

- Se acudió a este punto (Estación 2), ubicado a un costado de la Gerencia de la faena y desde aquí se observó los efectos de la tronadura realizada a las 14:06 horas. Se procedió a grabar la situación (Anexo 2).
- El material particulado generado por efecto de la tronadura, se desplaza en el sentido del viento, el que al momento de la fiscalización era Norte-Noreste (Fotografías 1 y 2).
- Los funcionarios individualizados, informaron que se realiza una tronadura superficial por día y en horario diurno (entre 14:00-14:30 horas), la cual es ejecutada por la Empresa Orica.
- Indicaron que se informa a la Comunidad, mediante correo electrónico, aviso radial y vía mensaje de texto (Fotografía 7), los horarios de realización de la actividad, lo cual se enmarca en lo establecido en el Protocolo de Acuerdo Mesa Minera.

- Se acudió a la sala de reuniones a conversar con el Sr. Jorge Flores, Subgerente de Operaciones y Tronadura, a objeto de precisar las características de la actividad de tronadura presenciada en la inspección. Al respecto, el Sr. Flores manifestó que la tronadura se realizó a las 14:06 horas y que correspondió a una tronadura de producción estéril de 275.000 mil toneladas a remover; llevada a cabo en la Fase 10 sur, en la malla 400-408. Respecto del detalle de la tronadura, esta se divide en dos sectores, una de producción y otra de buffer. Para la primera de estas, se realizaron 124 pozos de producción; mientras que para el segundo, se tronaron 27 pre-cortes (pozos de menos diámetro).
- De acuerdo a lo señalado por el Sr. Flores, la carga de explosivos por pozo corresponde a entre 700-800 kg; además indicó que en la planificación de la actividad, se generan informes previos en donde se informan la cantidad de explosivos a utilizar, mostrando en su celular el "Informe Diseño y Tronadura Formulario 00fm002 400-408", observando en él que la PPV simulada para la tronadura, corresponde a 1,77 mm/s.
- Se informó a los funcionarios de la empresa, que luego de realizada esta etapa de la inspección, se acudiría a esta estación (estación 3).

Resultados del análisis de información: Por medio de la carta MA N° 140/18, de fecha 23 de noviembre de 2018 (Anexo 3), el Titular presentó los antecedentes requeridos a través del Acta de Inspección Ambiental, junto con un informe de respuestas. Al respecto, en dicho informe, el Titular manifestó lo siguiente:

- Documento explicativo de la actividad de tronadura realizadas desde el día 12 al 16 de noviembre. Este documento debe contener, el sector a tronar (nombre p. ej: Fase 10), superficie a tronar (m2), número de pozos, tipo de explosivo y carga de explosivos (kg) utilizada (total y por pozos).
 - (...) Se aclara que el día 16 de noviembre no se realizó tronadura debido a suspensión general de actividades en la Compañía, lo cual se puede evidenciar en documento informativo interno de dicha fecha, disponible en Anexo N°3.
 - A continuación, se presenta tabla resumen con la información de tronadura solicitada:

| Fecha | Tronadura N° | Sector | N°Pozos | Superficie m2 | Tipo Explosivo | Carga Explosivo (kg) | Carga x Pozo promedio (kg) | Registro salida producto N° |
|------------|---------------|---------|---------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 12.11.2018 | 400-(404/405) | Fase 10 | 257 | 11728 | Fortan Extra 50 | 195247 | 916 | 10510 |
| | | | | | Fortis Extra 65 | 6460 | | |
| | | | | | Flexigel Extra 110 | 33730 | | |
| | | | | | Total | 235437 | | |
| 13.11.2018 | 128-131 | Fase 9 | 255 | 2388 | Fortan Extra 50 | 6615 | 196 | 10511 |
| | | | | | Fortis Extra 65 | 31900 | | |
| | | | | | Flexigel Extra 110 | 11510 | | |
| | | | | | Total | 50025 | | |
| 14.11.2018 | 416-482 | Fase 10 | 142 | 5560 | Fortan Extra 50 | 103776 | 793 | 10513 |
| | | | | | Fortis Extra 65 | | | |
| | | | | | Flexigel Extra 110 | 8770 | | |
| | | | | | Total | 112546 | | |
| 15.11.2018 | 400-408 | Fase 10 | 124 | 6146 | Fortan Extra 50 | 88847 | 905 | 10515 |
| | | | | | Fortis Extra 65 | 15160 | | |
| | | | | | Flexigel Extra 110 | 8199 | | |
| | | | | | Total | 112206 | | |

- (...) respecto al compromiso ambiental relacionado con Carga de Explosivos, en el considerando 6.4.1 Vibraciones - Etapa de Operación. Página 148 de la RCA 133/15, que indica lo siguiente: Debido a lo anterior se realizará una restricción a la carga de explosivos utilizados para las tronaduras superficiales, la cual no puede superar el valor de 1.476 Kg, de acuerdo a los datos entregados en la Tabla N°1, en la columna Carga por Pozo Promedio, ningún día (del 12 al 15 de noviembre como es el caso) sobrepasa la restricción de explosivos por pozo.

Esta Superintendencia revisó el detalle de los antecedentes proporcionados por el Titular, en específico la Velocidad Peak de Partícula (PPV), número de pozos, el tipo y cantidad de explosivo utilizado y fecha de las tronaduras, tal como se muestra a continuación:

| Fecha | Tronadura | Número pozos ² | Tipo de Explosivo | Cantidad (Kg) ³ | Total Explosivos (Kg) | Total Eq. Anfo (Kg) | Tonelaje (kT) | Factor de Carga (g/t) | Velocidad Peak de Partícula (PPV) ⁴ |
|------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|---------------|-----------------------|--|
| 12.11.2018 | 400-404 | 122 | Fortan Extra 50 (gas) | 116.454 | 122.640 | 125.876 | 295 | 455 | 1,67 |
| | | | Flexigel Extra 110 | 6.186 | | | | | |
| | 400-405 | 121 | Fortan Extra 50 (gas) | 76.312 | 88.698 | 88.901 | 250 | 373 | 1,70 |
| | | | Flexigel Extra 110 | 12.386 | | | | | |
| 13.11.2018 | 128-131 | 325 | Flexigel Ctrl 80 | 6.409 | 70.366 | 69.853 | 115 | 445 | 0,83 |
| | | | Fortan Extra (gas) | 58.992 | | | | | |
| | | | Flexigel Extra 110 | 4.965 | | | | | |
| 14.11.2018 | 416-482 | 150 | Fortan Extra 30 | 7.602 | 113.089 | 114.646 | 250 | 433 | 2,47 |
| | | | Fortan Extra 50 (gas) | 94.499 | | | | | |
| | | | Flexigel Extra 110 | 10.988 | | | | | |
| 15.11.2018 | 400-408 | 124 | Fortan Extra 30 | 5.555 | 96.288 | 96.716 | 275 | 372 | 1,77 |
| | | | Fortan Extra 50 (gas) | 78.054 | | | | | |
| | | | Flexigel Extra 110 | 12.679 | | | | | |

De lo anterior y, contrastando la información contenida en cada diseño de tronadura con los presentados en el Informe de Respuesta, se observa lo siguiente:

- Para las tronaduras realizadas el día 12.11.2018:
 - ✓ El número de pozos informado en la carta de respuesta (257), no coincide con el número de pozos informado en cada diseño de cada tronadura (243).
 - ✓ El total de explosivos informado en la carta de respuesta (235.437), no coincide con el total de explosivos informado en el diseño de cada tronaduras (214.477).
- Para las tronaduras realizadas el día 13.11.2018:
 - ✓ El número de pozos informado en la carta de respuesta (255), no coincide con el número de pozos informado en cada diseño de cada tronadura (325).
 - ✓ El total de explosivos informado en la carta de respuesta (50.025), no coincide con el total de explosivos informado en el diseño de cada tronaduras (69.853).

² Valor obtenido de las Planificaciones de Tronaduras. Anexo 1 Carta MA N° 140.

³ Valor obtenido de las Planificaciones de Tronaduras. Anexo 1 Carta MA N° 140.

⁴ Valor obtenido de las Planificaciones de Tronaduras. Anexo 1 Carta MA N° 140.

- Para las tronaduras realizadas el día 14.11.2018:
 - ✓ El número de pozos informado en la carta de respuesta (142), no coincide con el número de pozos informado en cada diseño de cada tronadura (150).
 - ✓ El total de explosivos informado en la carta de respuesta (112.546), no coincide con el total de explosivos informado en el diseño de cada tronaduras (114.646).
- Para las tronaduras realizadas el día 15.11.2018:
 - ✓ El total de explosivos informado en la carta de respuesta (112.206), no coincide con el total de explosivos informado en el diseño de cada tronaduras (96.716).
- En cuanto a la velocidad peak de partícula (VPP) utilizada para las tronaduras reportadas, los valores fluctúan entre los 0,83 PPV y los 2,47 PPV para la semana en estudio, valor inferior a los 4,8 PPV recomendados y considerados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto Candelaria 2030 – Continuidad Operacional.
- De acuerdo a las cargas por pozos informadas, estas son inferiores a los 1.476 Kg y 1.347 Kg aprobados para las tronaduras superficiales y subterráneas respectivamente.
- Medio de verificación de la cuadratura de los polvorines, para la semana del 12 al 16 de noviembre.
 - El titular informa lo siguiente: *“El consolidado de los retiros de explosivos a granel y polvorín, se encuentran disponibles en Anexo N°2, registrados en el documento de ORICA denominado Salida de Productos N° 10510, 10511, 10513 y 10515.”*
 - La información presentada en la carta de respuesta no se condice con los antecedentes proporcionados en las planificaciones de las tronaduras. No obstante, los antecedentes de la carta respuesta, si guardan relación con los contenidos en las cuadraturas de los polvorines, tanto para la cantidad de explosivos y el número de pozos (códigos 10510, 10511, 10513 y 10515).
- Presentar los informes de Diseño de Tronaduras para las tronaduras diarias realizadas desde el 12 al 16 de noviembre.
 - El titular informa lo siguiente: *“La planificación de la tronadura se encuentra disponible en Anexo 1, en el documento denominado Diseño de Tronadura (OOfm002_1) para el 12, 13, 14 y 15 de noviembre.”*

Luego, para corroborar la correlación entre las velocidades peak de partículas (PPV) informadas por el Titular y las presentadas en las planificaciones de tronaduras, se usó la fórmula propuesta por Duvall et al, para el US Bureau of Mines, utilizada en el Estudio de Ruido y Vibraciones adjunto en el Anexo 22 del Adenda 1 del EIA. A saber:

$$PPV = K \left(\frac{d}{\sqrt{P}} \right)^{-\alpha} \text{ [mm/s]}$$

Dónde:

PPV : Velocidad de Partícula Peak en [mm/s].

d : distancia desde la fuente al receptor [m].

P : carga de explosivo [kg].

K y *α* : variables determinadas estadísticamente dependientes de las condiciones geológicas del suelo.

Para analizar lo anterior, es relevante determinar la distancia (*d*) entre las tronaduras y el receptor. Así para esta ocasión, se determinó la distancia al denunciante, según las coordenadas e imágenes presentadas en los registros de las planificaciones de tronaduras, cuya representación se muestra en el Figura 5 del presente documento. Cabe señalar que las Planificaciones de las tronaduras presentadas por el Titular, registran distancias entre los 2.454 y 3.126 m, siendo considerada desde el punto de las tronaduras hasta la Plaza Cancha Carrera. A continuación, se muestra la distancia en el plano y la distancia diagonal efectiva respectiva, desde las tronaduras a la propiedad de la denunciante:

| Fecha | Tronadura | Distancia en el plano al Receptor (m) | Distancia diagonal efectiva al Receptor (m) | Profundidad ⁵ (m) | Constante de Suelo K ⁶ | Constante de Suelo α ⁷ |
|------------|-----------|---------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|--|
| 12.11.2018 | 400-404 | 2.510 | 2.514 | 134 | 1.400 | 1,6 |
| | 400-405 | | | | | |
| 13.11.2018 | 128-131 | 2.370 | 2.374 | | | |
| 14.11.2018 | 416-482 | 1.897 | 1.901 | | | |
| 15.11.2018 | 400-408 | 2.352 | 2.356 | | | |

Luego, utilizando los valores presentados por el Titular en su Informe de Respuestas y Cuadratura de polvorines, los antecedentes de las Planificaciones de Tronaduras (carga total, no por pozos) y, considerando la distancia entre tronaduras y receptor, se estableció el “Escenario 1” para las tronaduras superficiales y subterráneas, cuyos valores de PPV determinados por esta SMA son mayores a los informados por el Titular en su Informe de Respuestas y Cuadraturas y mayores a los 4,8 mm/s recomendados y considerados en el Estudio de Ruido y Vibraciones del Anexo 22 del Adenda 1 del EIA, tal como se muestra a continuación:

| Escenario 1 | | | | | | PPV [mm/s] informada según Planificación de Tronaduras |
|--------------------------|---------------------------------|--|--|---|--|--|
| Tronaduras superficiales | | | | | | |
| Tronadura | Distancia Fuente – Receptor [m] | Explosivos informados por Titular ⁸ | Explosivos según análisis SMA ⁹ | PPV [mm/s] determinado según explosivos informados por el Titular | PPV [mm/s] determinado según explosivos estimados por esta SMA | |
| 400-404 | 2.510 | 235.437 | 122.640 | 100 | 59,56 | 1,67 |
| 400-405 | | | 88.697 | | 46,48 | 1,70 |
| 128-131 | 2.370 | 50.025 | 70.366 | 31,85 | 41,56 | 0,83 |
| 416-482 | 1.897 | 112.546 | 113.089 | 87,68 | 87,68 | 2,40 |
| 400-408 | 2.352 | 112.206 | 96.288 | 61,63 | 54,17 | 1,77 |
| Tronaduras subterráneas | | | | | | PPV [mm/s] informada según Planificación de Tronaduras |
| Tronadura | Distancia Fuente – Receptor [m] | Explosivos informados por Titular | Explosivos según análisis SMA | PPV [mm/s] determinado según explosivos informados por el Titular | PPV [mm/s] determinado según explosivos estimados por esta SMA | |
| 400-404 | 2.514 | 235.437 | 122.640 | 101 | 59,56 | 1,67 |
| 400-405 | | | 88.697 | | 45,83 | 1,70 |
| 128-131 | 2.374 | 50.025 | 70.366 | 31,85 | 41,56 | 0,83 |
| 416-482 | 1.901 | 112.546 | 113.089 | 86,89 | 87,98 | 2,40 |
| 400-408 | 2.356 | 112.206 | 96.288 | 61,63 | 54,83 | 1,77 |

⁵ Valor utilizado en el Estudio de Ruido y Vibraciones presentado por el Titular. Anexo 22 del Adenda 1 del EIA.

⁶ Valor utilizado en el Estudio de Ruido y Vibraciones presentado por el Titular. Anexo 22 del Adenda 1 del EIA. Corresponde a la condición más desfavorable.

⁷ Valor utilizado en el Estudio de Ruido y Vibraciones presentado por el Titular. Anexo 22 del Adenda 1 del EIA. Corresponde a la condición más desfavorable.

⁸ Valor obtenido del Informe de Respuestas adjunto a la Carta N° MA 140.

⁹ Valor obtenido de las Planificaciones de Tronaduras. Anexo 1 de la Carta N° MA 140.

Para establecer el “Escenario 2”, a diferencia del Escenario 1, se consideró las cargas por pozos promedio informada por el Titular en su Carta de respuesta y la determinada por esta SMA, obteniendo:

| Escenario 2 | | | | | | PPV [mm/s] según Planificación de Tronaduras |
|--------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|--|
| Tronaduras superficiales | | | | | | |
| Tronadura | Distancia Fuente – Receptor [m] | Explosivos informados por Titular ¹⁰ | Explosivos según análisis SMA ¹¹ | PPV [mm/s] determinado según explosivos informados por el Titular | PPV [mm/s] determinado según explosivos estimados por esta SMA | |
| 400-404 | 2.510 | 916 | 1005 | 1,18 | 1,28 | 1,67 |
| 400-405 | | | 733 | | 0,99 | 1,70 |
| 128-131 | 2.370 | 196 | 216 | 0,38 | 0,41 | 0,83 |
| 416-482 | 1.897 | 793 | 754 | 1,66 | 1,59 | 2,40 |
| 400-408 | 2.352 | 905 | 776 | 1,31 | 1,16 | 1,77 |
| Tronaduras subterráneas | | | | | | PPV [mm/s] según Planificación de Tronaduras |
| Tronadura | Distancia Fuente – Receptor [m] | Explosivos según Titular | Explosivos según análisis SMA | PPV [mm/s] determinado según explosivos informados por el Titular | PPV [mm/s] determinado según explosivos estimados por esta SMA | |
| 400-404 | 2.514 | 916 | 1005 | 1,19 | 1,28 | 1,67 |
| 400-405 | | | 733 | | 0,99 | 1,70 |
| 128-131 | 2.374 | 196 | 216 | 0,38 | 0,41 | 0,83 |
| 416-482 | 1.901 | 793 | 754 | 1,65 | 1,59 | 2,40 |
| 400-408 | 2.356 | 905 | 776 | 1,31 | 1,15 | 1,77 |

Al respecto, los valores de PPV determinados por esta SMA para las cargas por pozos, son inferiores a los informados por el Titular en su Informe de Respuestas y Cuadraturas, así como también son inferiores a los 4,8 mm/s recomendados en el Estudio de Ruido y Vibraciones del Anexo 22 del Adenda 1 del EIA. Es probable a que esto se deba a que la distancia considerada por el Titular difiere de la considerada por esta SMA, ya que este utilizó la distancia hacia el lugar de medición con sismógrafo, ubicado en la Plaza Cancha Carrera, mientras que esta Autoridad utilizó la distancia desde la tronadura al denunciante.

Por otra parte, en relación a los informes de monitoreos para vibraciones contenidos en los Informes de Monitoreo Terrestre de los años 2016 al 2018, los cuales fueron cargados por el Titular a la Plataforma Electrónica de esta Superintendencia, es necesario aclarar que en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Candelaria 2030 - Continuidad Operacional”, la predicción y evaluación de posibles impactos generados por vibraciones por tronaduras, fue realizada según la metodología contenida en la Norma alemana DIN 4150:1999 del Instituto de Normalización Alemana “Evaluación de efectos de Vibración sobre estructuras” (Deutsches Institut für Normung—DIN)¹²; mientras que para los informes de monitoreo para vibraciones, las metodologías utilizadas se basan en el Criterio ISO 2631-2, que utiliza la aceleración ponderada; el Criterio USBM RI 8507, cuyos valores se representan en términos de la velocidad peak o PPV y; en el Criterio British Standard 6472-2:2008, que recomienda magnitudes de vibración bajo la cual la probabilidad de comentarios adversos es baja. Junto con lo anterior, se indica que los límites establecidos en los criterios utilizados en los informes de seguimiento reportados por el Titular, son más permisibles que el utilizado en el proceso de evaluación ambiental. A saber:

¹⁰ Valor obtenido del Informe de Respuestas adjunto a la Carta N° MA 140.

¹¹ Valor obtenido de las Planificaciones de Tronaduras. Anexo 1 de la Carta N° MA 140.

¹² Estudio de Ruido y Vibraciones, Adenda 1 del Anexo 22.

Tabla: Valores recomendados de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y Velocidad Vertical de Partícula (VVP) por la norma alemana DIN 4150:1999, considerada en el EIA.

| CLASE | DESCRIPCIÓN | VVP (mm/s) | PPV (mm/s) |
|-------|--|------------|------------|
| I | Otras edificaciones y monumentos históricos | 4 | 2.4-4.4 |
| II | Residencias, oficinas y otras similares construidas de forma tradicional y en condiciones normales | 8 | 4.8-8.0 |
| III | Edificaciones estables en condiciones normales | 30 | 18.0-30.0 |

Tabla: Magnitudes máximas de vibración satisfactoria de acuerdo con el BS 6472-2.

| LUGAR | HORARIO | MAGNITUD SATISFACTORIA ^(a) PPV (mm/s) |
|-------------------------|-----------------------------|--|
| Residencial | Día ^(d) | 6,0 a 10,0 ^(c) |
| | Noche ^(d) | 2,0 |
| | Otro Horario ^(d) | 4,5 |
| Oficinas ^(b) | Cualquier horario | 14,0 |
| Talleres ^(b) | Cualquier horario | 14,0 |

a) Las magnitudes satisfactorias son las mismas para un día de trabajo que para el resto de los días, a menos que se especifique de otra forma.

b) Las áreas críticas de trabajo donde tareas delicadas imponen un criterio más restrictivo está fuera del alcance del estándar BS 6472-2.

c) Al interior de propiedades residenciales las personas exhiben una variación amplia a la tolerancia de vibración.

Los valores específicos dependen de factores sociales y culturales, actitudes psicológicas y el grado esperado de intrusión. En la práctica, deberían ser utilizadas las menores magnitudes de satisfacción. El uso de las magnitudes mayores deberá ser justificando caso por caso.

d) Para el propósito de tronadura, el horario de día es de 8:00 a 18:00 horas, lunes a viernes, y 08:00 a 13:00 horas en sábados. Las tronaduras rutinarias no deberían ser consideradas en domingos o festivos. Otro horario cubre el periodo fuera del horario de día, pero excluye horario de noche, el cual se define entre las 23:00 y 07:00 horas.

Tabla: Valores seguros de vibración generadas por tronaduras en estructuras residenciales, según el USBM RI 8057, considerada en los Informes de Seguimiento.

| TIPO ESTRUCTURA | VIBRACIÓN PPV (mm/s) | |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| | EN FRECUENCIA BAJA (<40Hz) | EN FRECUENCIA ALTA (≥40 Hz) |
| Casas modernas, interior de cartón- yeso | 19,1 | 50,8 |
| Casas antiguas, muros interiores construidos de yeso sobre muro de listones de madera (Wood lath). | 12,7 | 50,8 |

Luego, la revisión a los informes de seguimiento realizada por esta Superintendencia, arrojó lo siguiente:

a. Informe Monitoreo Terrestre Anual 2016:

- Las mediciones de tronaduras, corresponden a las efectuadas los días 11 y 13 de enero de 2016.
- La medición fue realizada en el Punto Base de Tierra Amarilla, ubicado en las coordenadas 374.905 m E; 6.960.228 N. Este punto de medición se ubica a aproximadamente 1,44 Km y 3,93 Km de las propiedades de los denunciados.
- Luego, los resultados se presentan en el Registro 1. Al respecto, el Titular señala lo siguiente:

- ✓ *Comparando los valores de vibración en la Tabla 7.12 con las normativas de referencia que se presentan también en la tabla, podemos observar que están por debajo del límite de aceleración r.m.s. y velocidad peak recomendados para el confort o molestia humana, es decir los estándares ISO 2631 y BS 6472. Similarmente, cuando se compara el valor de velocidad peak con los máximos recomendados por el United States Bureau of Mining (USBM), observamos que se obtuvieron valores muy por debajo de los límites de probable daño superficial, incluso para estructuras frágiles.*
 - El Titular realizó mediciones adicionales, sin embargo, los resultados presentados señalan que los valores captados corresponden a fuentes móviles y no se atribuyen a las actividades de tronadura propias de la faena minera.
 - Finalmente, el Titular concluye que los niveles de sobrepresión medidos durante las tronaduras alcanzaron los valores de aceleración peak entre 4 a 5 mm/s², los cuales cumplen con los máximos permitidos por las normativas de referencia ISO 2631-2, BS 6472 y USBM 8047 recomendadas.
- b. Informe Monitoreo Terrestre Anual 2017:
- Las mediciones de tronaduras, corresponden a las efectuadas durante los días 09, 11, 17 y 18 de enero de 2017. El día 9 de enero, se registraron dos tronadas, correspondientes a la Fase 9 y 10; mientras que el día 17 de enero se registraron dos tronaduras, correspondientes a las tronadas ejecutadas en Fase 9.
 - Se midieron tres eventos de tronaduras en el punto base de Tierra Amarilla y tres en el punto base de Nantoco.
 - Los resultados se presentan en el Registro 2. Al respecto, el Titular señala lo siguiente:
 - ✓ *Comparando los valores de vibración en la Tabla 7.16 con las normativas de referencia que se presentan también en la tabla, podemos observar que están por debajo del límite de aceleración r.m.s. y velocidad peak recomendados para el confort o molestia humana, es decir los estándares ISO 2631 y B.S. 6472. Similarmente, cuando se compara el valor de velocidad peak con los máximos recomendados por el United States Bureau of Mining (USBM), observamos que se obtuvieron valores muy por debajo de los límites de probable daño superficial, incluso para estructuras frágiles.*
 - Se registraron una serie de eventos en donde la velocidad peak de partícula superó el límite recomendado por el USBM RI 8507 y la Norma Británica BS 6472-2. Sin embargo, el Titular señala que no es posible establecer que dichos eventos corresponden directamente a labores de operación de Minera Candelaria.
 - Los valores aceleración peak medidos durante las tronaduras cumplen con los límites establecidos en las normativas de referencia utilizadas en el informe.
- c. Informe Monitoreo Terrestre Anual 2018:
- Se midieron eventos de tronaduras en el punto base de Tierra Amarilla y Nantoco, ejecutados en los días 29, 30 y 31 de enero y 01 y 02 de febrero de 2019.
 - Los resultados se presentan en los Registros 3 y 4. Al respecto, el Titular señala lo siguiente:
 - ✓ *Punto Base Tierra Amarilla: Los valores de aceleración medidos durante las tronaduras en la localidad de Tierra Amarilla, alcanzaron el rango entre los 35 y 109 mm/s². Los valores de vibración medidos por tronaduras cumplen con los máximos permitidos por las normativas de referencia ISO 2631-2, BS 6472 y USBM 8047 recomendadas para el Proyecto*
Los valores de velocidad de vibración medidos en el punto base de TA, alcanzaron los 5,2 mm/s como máximo durante la tronadura del día 29 de enero. El resto de los eventos de tronadura medidos para la Fase 9 sólo alcanzó los 3,9 y 2,6 mm/s. La medición efectuada para Fase 10 fue menor, alcanzando los 0,85 mm/s de velocidad. Todos los eventos monitoreados durante esta campaña de medición están por debajo de los criterios de la BS 6472 y el USBM. Al respecto, si bien el valor señalado es mayor a los 4,8 mm/s indicados como valor máximo recomendado en el EIA y Adenda, este valor fue determinado utilizando una metodología distinta a la utilizada en el proceso de evaluación ambiental.
 - ✓ *Punto Base Nantoco: En relación a los valores de aceleración medidos durante los eventos de tronaduras en Nantoco, se observó en un rango de 248 a 429 mm/s². Si bien, estos valores de aceleración superan el criterio global de 150 mm/s², cuando se comparan los espectros de aceleración de vibración con las curvas criterio de la ISO 2631-2, estos están por debajo del criterio para fuentes del tipo impulsivas, cumpliendo así con el criterio de confort humano aplicable al Proyecto.*
Con respecto de la evaluación de la velocidad de vibración, se observa en la Tabla 4.28 que la velocidad peak se excede el límite recomendado para el confort o molestia humana (estándar B.S. 6472), durante todos los días monitoreados.

Cuando se compara el valor de velocidad peak con los máximos recomendados por el United States Bureau of Mining (USBM), se observa que los valores se mantienen por debajo de los límites de probable daño superficial, incluso para estructuras frágiles durante los eventos del día 3 de febrero. No obstante, el evento tronado en Fase 9 y 10 durante el día 01 de febrero, excedió levemente el criterio de 12,7 mm/s. Al respecto, si bien el valor señalado es mayor a los 4,8 mm/s indicados como valor máximo recomendado en el EIA y Adenda, este valor fue determinado utilizando una metodología distinta a la utilizada en el proceso de evaluación ambiental.

- Llama la atención que en dicho informe, el Titular recomiende evaluar la cantidad máxima de carga utilizada por detonación, para así evitar velocidades peak por sobre la normativa; recomendando a su vez, *“el monitoreo de tronaduras hasta que se conozca las cargas máximas que se podrán detonar para las Fase 9 y 10 del Proyecto, sin generar impacto de vibración sobre la comunidad”*.

En conclusión, las metodologías utilizadas en los informes de seguimiento para vibraciones, son distintas a las del proceso de evaluación ambiental del Proyecto Candelaria 2030 – Continuidad Operacional, en específico para la Predicción de Evaluación de impactos asociados a las vibraciones generadas por los eventos de tronaduras. Además, respecto de los límites de los criterios utilizados en los informes de seguimiento reportados, estos son más permisibles que el utilizado en el proceso de evaluación ambiental. Sin embargo, el parámetro de seguimiento establecido en el considerando 9.2.1 de la RCA N° 133/2015, corresponde a la aceleración de partícula, parámetro considerado y presentado en los informes de seguimiento y cuyos valores se encuentran bajo el límite establecido en ellos.

En complemento, el Considerando 8.2.6 de la RCA N° 133/2015, establece que *“se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda N°1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas”*. Frente a esto, en el Informe de Respuesta adjunto a la Carta MA N°140, se presenta el Cuadro Explicativo de la Actividad de Tronadura, en donde el Titular indica que considerando la carga por pozo promedio, *“ningún día (del 12 al 15 de noviembre como es el caso) sobrepasa la restricción de explosivos por pozo”*. Al considerar la carga total de explosivos por tronadura y no por pozos, se superan todos los límites de explosivos establecidos y a la vez, el límite de PPV según se muestra en el Escenario 1, esto es para tronaduras superficiales y subterráneas, por lo que si se estaría generando un daño frente a las edificaciones denunciadas.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en los Considerandos 8.2.8, 9.2.4 y 11.21, el Titular comprometió la realización de un Monitoreo Participativo para las Vibraciones, el cual estaría conformado por un panel comunitario del orden de 15 a 20 personas, el cual recibiría capacitación en la materia y la información levantada, estaría disponible para la comunidad en el marco de este plan, el cual correspondería al Informe anual del monitoreo de vibraciones, históricos y recientes, incluyendo los datos del monitoreo, material de capacitación del plan participativo y calendario de talleres y del monitoreo. De lo anterior, dado al momento del análisis, la plataforma electrónica de seguimientos ambientales de esta Superintendencia no registraba documentos asociados al Monitoreo Participativo comprometido, mediante la Res. Ex. N° 14, de fecha 08 de abril de 2019 (Anexo 4), se solicitó al Titular que informara el estado de ejecución de la medida, además de requerir remitir los antecedentes que permitieran analizar lo establecido en el Considerando 8.2.8 de la RCA N° 133/2015. Al respecto, el Titular mediante la Carta 14, de fecha 11 de abril de 2019, requirió una ampliación del plazo otorgado, fundado en la necesidad de recopilar registros y antecedentes ubicados en distintas unidades al interior de la Compañía, así como al interior de la faena minera y en las ciudades de Santiago y Copiapó.

Luego, mediante la Carta MA N° 45, de fecha 17 de abril de 2019 (Anexo 05), el Titular presentó una serie de documentos, entre los que se encuentran:

- **Estado de ejecución de la medida:** *La medida se encuentra en ejecución ya que corresponde a un compromiso ambiental que debe ser desarrollado durante toda la vida útil del proyecto, es decir, hasta el año 2030.*

- **Carta Gantt:** En este documento, se presentan las etapas y fechas que componen el Monitoreo Participativo para Vibraciones, el cual se compone de:
 - Conformación del Equipo Representante de la Comunidad (ERC).
 - Conformación del Equipo Técnico CCMC.
 - Capacitación.
 - Ejecución del monitoreo participativo.
 - Programa de Divulgación (sistémico y planificado).
 - Estudio de Percepción Monitoreo de Vibraciones.

Al respecto, esta Superintendencia no posee comentarios, dado que el objetivo era conocer el estado actual y plazos comprometidos para ejecutar la medida.

- **Nombres Representantes de la Comunidad y las organizaciones sociales a las cuales pertenecen, que conforman el equipo:** El Titular presentó una Carta destinada a la Comunidad, mediante la cual invitan a ser partícipe de una capacitación sobre el proceso y metodología con la cual la Empresa ejecutará el monitoreo de ruido y vibraciones. Las organizaciones invitados corresponden a las siguientes:

| ENTIDADES REPRESENTATIVAS DE LA COMUNA DE TIERRA AMARILLA | |
|---|----------------------|
| Instituciones | Clubes Deportivos |
| Juntas de Vecinos | Culturales |
| Comunidades Indígenas | Discapacidad y Salud |
| Adultos Mayores | Agua y Agricultura |
| Gremios | Emprendedores |
| Agrupaciones Juveniles | |

La carta manifiesta la invitación a conformar el equipo de representantes locales para ejecutar el “Plan de Monitoreo Participativo para Vibraciones”. Como anexo a esta solicitud, el Titular presentó una lista de asistencia de los participantes a la convocatoria para el monitoreo participativo e indica que fueron 79 invitados (entre ellos los denunciante), de los cuales participaron en la capacitación 18 personas (entre ellos, uno de los denunciante) y de estos, se conformó el comité ciudadano, del cual no participa ninguno de los denunciante. A saber:

| NOMBRE | AGRUPACIÓN | SECTOR |
|----------------------|---|------------------------------|
| Sandra Dorador | Presidenta Junta Vecinal Ferrocarril y Comunidad Indígena Colla La Apacheta | Sector Sur (Punta del Cobre) |
| Claudio Contreras | Presidente de Línea 88 de taxis colectivos | Sector Centro (El Escorial) |
| Liney Maggi | Representante Mesa Minera | Sector Nantoco |
| Ricardo Jiménez | Presidente Agrupación choferes TA-Copiapó | Sector Centro (El Escorial) |
| Mirko Silva | Presidente Agrupación Cultural Betel | Población Luis Uribe |
| Jacinto Galleguillos | Presidente Club Deportivo Keko Páez | Sector Centro |
| Violeta Gómez | Presidenta Club Adulto Mayor | Sector Centro |
| Eva Araya | Monitores de Turismo de adulto mayor | Sector Centro |

El panel está conformado por 8 personas, lo cual es inferior a las 18-20 personas estimadas por el Titular. Junto con lo anterior, llama la atención que en la conformación del comité, exista solo una Junta de Vecinos y no existan representantes de la Unión Comunal. Lo anterior en consideración a que estas organizaciones comunitarias, son de carácter territorial y representativas de las personas que viven en dicho sector, teniendo por objetivo el desarrollo de la comunidad y defensa de los intereses y derechos de los vecinos.

- **Integrantes del equipo técnico de CCMC que lidera el monitoreo participativo al interior de la Compañía:** El titular indicó que a pesar que en la actualidad, el comité ha variado en sus integrantes, las gerencias responsables se mantienen. Aun así, la conformación del equipo técnico consideró la participación de distintas áreas operativas y de apoyo, relacionadas al tema de tronaduras. Los integrantes son:

| GERENCIA | CARGO | NOMBRE TRABAJADOR |
|---------------------|---|-------------------|
| OPERACIONES MINA | Jefe de Tronadura | Eduardo Cortez |
| | Jefe de Perforación | Mario Norambuenta |
| MEDIO AMBIENTE | Jefe de Medio Ambiente | Verónica Carmona |
| | Supervisor de Medio Ambiente | Marcelo Peralta |
| | Supervisor Empresa Externa SERPRAM a cargo de Monitoreo | Nuxia Espinoza |
| | Especialista Ruido y Vibraciones Empresa Externa ACR | Carlos Reyes |
| DIÁLOGO COMUNITARIO | Gerente Diálogo Comunitario | Marcela Sepúlveda |
| | Supervisor Diálogo Comunitario | Makarena Vitalli |
| | Subgerente Diálogo Comunitario | Hugo Cortés |
| | Jefe Gestión Social | Gilberto Márquez |
| MINA UG | Subgerente Ingeniería Candelaria UG | Cristian Erazo |
| | Jefe de Operaciones Mina | Cristian Paz |

- **Antecedentes contemplados en cada uno de los puntos 8.2.8 de la RCA N°133/2015, adjuntando registros respectivos.**
 - **Capacitación al equipo de representantes de la comunidad sobre procedimientos, vibraciones, mediciones, niveles, normas, etc., con especial énfasis en las características y alcances del Monitoreo de Vibraciones actual (...):** De acuerdo a la información presentada, con fecha 31.01.2018 el Sr. Carlos Reyes, de la Empresa ACR Acústica realizó una capacitación de Monitoreo de Ruido y Vibraciones. Dicha actividad se ejecutó en la Oficina Comunitaria ubicada en la localidad de Tierra Amarilla, donde participó el comité ciudadano y representantes de la compañía. Para corroborar lo anterior, en el Anexo 3 de la Carta MA 45 (Anexo 05), el Titular adjunta la invitación a la actividad, los tópicos tratados y la lista de participantes. Posteriormente con fecha 20.08.2018 se realizó una nueva capacitación de Monitoreo de Ruido y Vibraciones dictada nuevamente por el Sr. Carlos Reyes de empresa ACR Acústica, donde además se informó al comité ciudadano, los resultados de las mediciones realizadas en el mes de enero y febrero, correspondientes al punto base en Tierra Amarilla, PMP-1 y PMP-2, distantes a más de 1.4 Km al norte de la propiedad de los denunciantes y que según lo señala el Titular, cumplen con los límites establecidos en la Norma DIN 4150-3 (normativa utilizada para el EIA, distinta a la presentada en los informes de seguimiento terrestre).

- **Definición de manera conjunta entre el equipo comunitario y el equipo técnico de CCMC de las actividades y procedimientos que comprenderá el monitoreo participativo dentro del marco de las autorizaciones ambientales existentes (...):** Respecto de esta condición, el Titular informa que *“Las definiciones tomadas con el comité ciudadano, fue desarrollar las mediciones en presencia del comité en los horarios de tronaduras de la faena minera, en un punto representativo de la comunidad denominado punto base, el cual se localiza en Calle Miguel Lemeur. El comité ciudadano participó en la campaña realizada el día 31 de enero del 2018 y en terreno se pudo recoger aportes importantes, como por ejemplo tomar las mediciones en otros lugares distintos a los definidos, dentro de la localidad de Tierra Amarilla, inquietudes que serán abordadas y programadas en las actividades a ejecutar el año 2019”*. En complemento, adjunta en el Anexo 3 de la Carta MA 45 (Anexo 05), la invitación a la campaña realizada el día 31 de enero, los tópicos tratados en ella y la lista de participantes.

- **Divulgación sistemática y planificada participativamente a través de un Programa de Divulgación, tanto del desarrollo del proceso como de los resultados al interior de la comunidad de la localidad de Tierra Amarilla:** El Titular indica que ha mantenido una comunicación constante con la Comunidad de Tierra Amarilla, en el marco de la ejecución del Plan de Monitoreo Participativo, para lo cual se ha relacionado con el comité ciudadano, conformado en 2018. A su vez, señala que con fecha 20.08.2018 se informó a este, sobre los resultados de las mediciones realizadas en el mes de enero y febrero al punto base en Tierra Amarilla, PMP-1 y PMP-2. De igual forma, señala que *“se procedió a informar a la comunidad, específicamente, en el encuentro de fecha 25.10.2018, realizado en la Villa Estadio, de la localidad de Tierra Amarilla, en donde se abordó el tema de ruido y vibraciones, lo cual se puede evidenciar en las presentaciones y listas de asistencia disponibles en Anexo.* Por otro lado, para el año 2019, será difundido el informe anual Monitoreo Participativo de Vibraciones por Tronadura de CCMC del año 2018, a través de los encuentros con la comunidad. En la actualidad se realiza difusión de esta actividad a través de video que se encuentra disponible en redes sociales. Se adjunta en Anexo 4 los medios de difusión y video”. De manera complementaria, el Titular presenta respaldos donde muestra las Redes Sociales utilizadas como medios de comunicación para difundir información, correspondientes a la página de Facebook “Programa Ilumina”, el “Blog Comunitario de Minera Candelaria” y el contacto de Whatsapp Candelaria Tierra Amarilla”, fono +56 957690464”, donde indica que posee más de 500 contactos de dirigentes, vecinos y vecinas de la localidad de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera. Respecto del archivo utilizado para difundir los resultados de las mediciones efectuadas en el mes de octubre, cabe señalar que si bien esta presentación contiene la información en comentario, esta presenta antecedentes adicionales relacionados con el Desempeño Social de Minera Candelaria. Así, del total de 38 diapositivas, 10 se refieren al procedimiento de medición y resultados de la ejecución de tronaduras, mientras que las 28 restantes, se refieren a otras actividades de las cuales ha sido partícipe la minera, tales como el otorgamiento de becas, la remodelación de la piscina municipal, obras de restauración de la parroquia de Tierra Amarilla, limpieza y hermosamiento de plaza de bolsillo Ríos del Valle, realización de la segunda versión del Programa de Innovación Social “Inventa Comunidad”, aporte para la Fiesta de la Chilenidad, pago de asesoría para la Elaboración de Proyectos, aportes en Presupuestos Participativos, mejoramiento de Sedes Sociales “Ríos del Valle”, “Villa Estadio” y “Villa Ojanco”, retiro de barro y chusca del Estadio Tierra Amarilla, restauración de fachadas en Tierra Amarilla, construcción de plaza Potrerillos, adquisición de mamógrafo y sala de mamografía, adquisición de camiones barredores, escuela para líderes sociales de Tierra Amarilla, ejecución del proyecto “Arte en movimiento, más cultura para mi comuna”, normalización deuda DAEM y normalización de la deuda de Salud, pago de deudas exámenes de laboratorio y el levantamiento aerotransportado magnético radiométrico. Todo lo anterior, no dice relación con la información comprometida y además, al listar los beneficios que ha realizado en la Comuna, puede condicionar el espíritu y carácter observador que poseen las juntas de vecinos.

- **Realización de un Estudio de Percepción en la comunidad de la localidad de Tierra Amarilla que permita establecer una línea de base sobre la percepción de riesgo asociada al efecto de las vibraciones relacionadas con CCMC, a realizar antes de comenzar a ejecutar el proyecto Candelaria 2030, para luego del primer año de ejecutado el monitoreo participativo volver a aplicar dicho estudio, con el fin de identificar la evolución y variación de dicha percepción:** El Titular adjunta en el Anexo 5 de la Carta MA 45 (Anexo 5), el extracto correspondiente al estudio de percepción del desempeño ambiental de Minera Candelaria del Informe de Diagnóstico Socio Comunitario, preparado antes de la etapa de operación del proyecto Candelaria 2030. Según manifiesta el Titular, *“El objetivo de este estudio inicial fue obtener una línea base de la percepción de la comunidad sobre Minera Candelaria la cual analizó, entre otros, la percepción por eventos de tronadura.*

Luego, con el objeto de realizar un diagnóstico de la evolución y variación en la percepción de la población de la localidad de Tierra Amarilla, se realizará un segundo estudio respecto a la componente de vibraciones, el cual se va a desarrollar durante el año 2019. Adicionalmente, durante la ejecución de los talleres y campañas de monitoreo de vibraciones por tronadura, se aplicaron encuestas de percepción a los participantes. Dichas encuestas, también se aplicaron en medición de febrero del presente año, que finalmente será parte del análisis en conjunto a ser presentado a fines del 2019”. La información contenida en el informe se levantó durante los meses de agosto y septiembre de 2017, a través de entrevistas semi-estructuradas a autoridades, actores institucionales, representantes de organizaciones sociales y sujetos relevantes de cada zona incluida en la investigación, concluyendo que *“hay una real y legítima preocupación en la comunidad y autoridades locales por los impactos al medio ambiente, especialmente por los depósitos de estéril, las tronaduras, el uso del agua y las emisiones de polvo y gases. Se reconoce que ha habido avances por parte de Minera Candelaria en esta materia, aunque se catalogan de insuficientes porque no se visualizan mejoras relevantes”.*

De acuerdo al plazo comprometido en el Considerando 8.2.8 de la RCA 133/2015, el Titular debió realizar antes de comenzar a ejecutar el Proyecto Candelaria 2030, un Estudio de Percepción de las vibraciones en la localidad de Tierra Amarilla, para luego del primer año de ejecutado el monitoreo participativo, volver a aplicar dicho estudio. En línea con esto, el Considerando 4.1.3 de la RCA N° 133, indica que el inicio de la fase de construcción del Proyecto, se contempla una vez obtenida la aprobación, iniciando su puesta en marcha el año 2018, por lo que dado que el citado instrumento posee fecha 23 de julio de 2015, es a partir de ahí que comenzó la ejecución del Proyecto. Por lo tanto, dado que los antecedentes fueron levantados en agosto y septiembre de 2017, el Estudio de Percepción de la Comunidad comprometido en el marco del Plan de Monitoreo Participativo, se ejecutó 2 años después de la obtención del permiso ambiental, sin contar a la fecha y según indica el propio Titular, con la segunda aplicación del estudio de percepción, con el fin de identificar la evolución y variación de dicha percepción, información que será levantada durante el año en curso.

- **Reportar los resultados del proceso de monitoreo participativo luego del primer año de realización y analizar a partir de estos las potenciales reformulaciones y/o ajustes en la perspectiva de la mejora continua del mismo. La información disponible para la comunidad corresponderá al informe anual de monitoreo de vibraciones, históricos y recientes que incluirán los datos del monitoreo, material de capacitación y calendario de talleres correspondientes:** De acuerdo a lo indicado por el Titular, el informe anual Monitoreo Participativo de Vibraciones por Tronadura de CCMC del año 2018 será difundido el año 2019, a través de encuentros con la comunidad. Actualmente se está difundiendo esta actividad a través de video (Anexo 05), el que ya se encuentra disponible en redes sociales.
- **De haber cargado la información solicitada al Sistema de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia del Medio Ambiente, indicar códigos SSA:** El Titular adjunta en el Anexo 6 de la Carta MA 45 (Anexo 05), los comprobantes de seguimiento ambiental, Código N° 73149, correspondiente a Informe de Monitoreo Terrestre 1er Trimestre 2018 de fecha 27.08.2018 y Código N°80604, correspondiente al Informe Anual de Monitoreo Terrestre de 2018 de fecha 25.03.2019, donde se encuentra contenida la información del monitoreo de ruido y vibraciones para año 2018, ambos documentos fueron analizados en el presente informe. Además, adjunta en dicho anexo el comprobante de seguimiento ambiental N°81299, de fecha 16.04.2019, correspondiente al Informe Anual de Monitoreo Participativo de Vibraciones del año 2018, documento cargado a la plataforma electrónica de esta Superintendencia solo luego de responder a la Res. Ex. N° 14 de fecha 08 de abril de 2019.

Registros

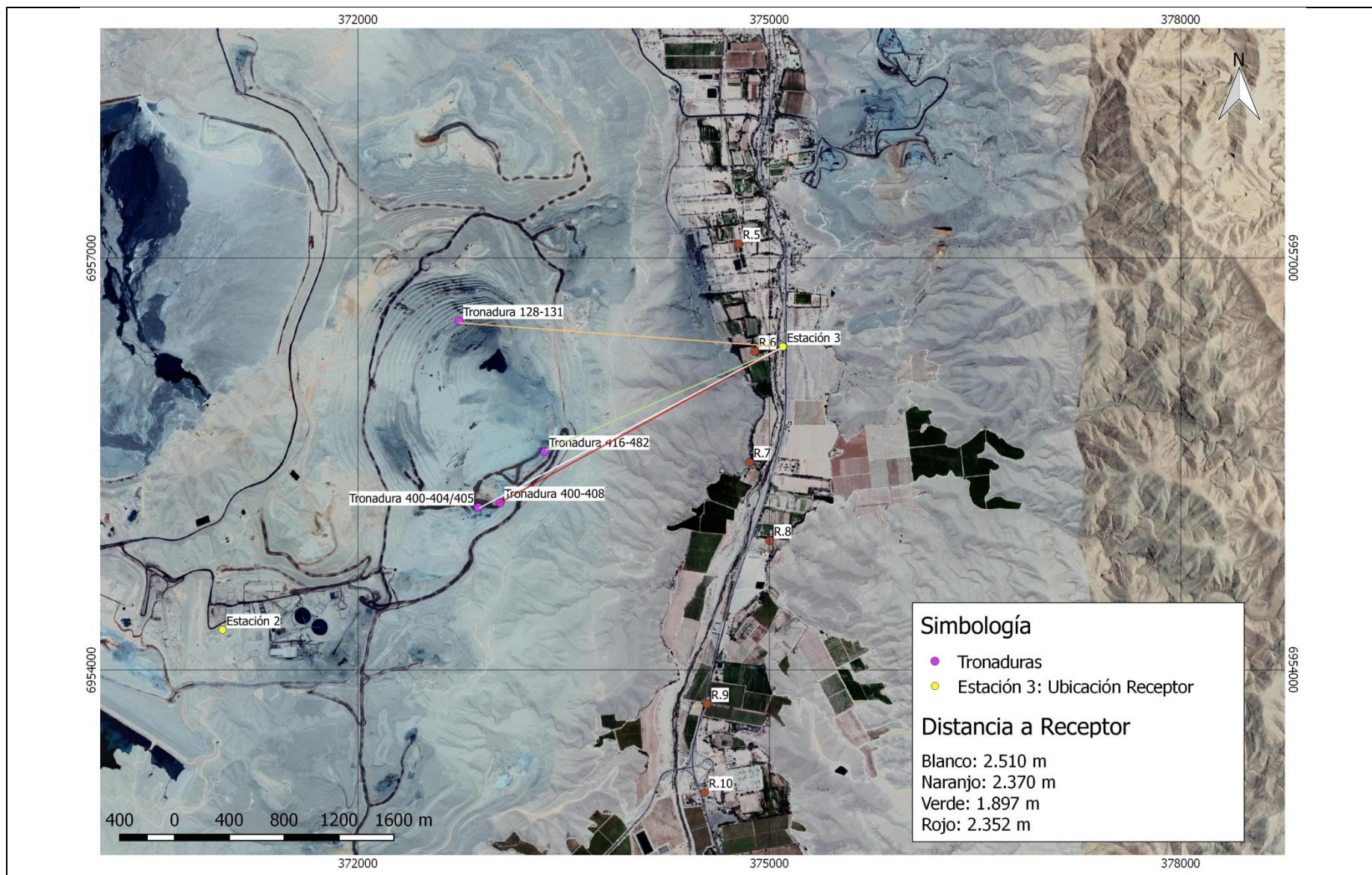


Figura 5.

Fuente: Elaboración propia, en base a los antecedentes presentados por el Titular.

Descripción medio de prueba: Distancia entre las tronaduras 400-404/405, 128-131, 416-482 y 400-408 y, la estación 3 correspondiente al receptor de las vibraciones (denunciante).

| Registros | | | | | | | | | |
|------------------|--|----------------------------------|----------|--------|------------------|-----------|--------|------|--------|
| | | Aceleración (mm/s ²) | | | Velocidad (mm/s) | | | | |
| | | r.m.s. (peak) | ISO 2631 | Cumple | peak | B.S. 6472 | Cumple | USBM | Cumple |
| Tronadura 110116 | | 1,13 (5,10) | 15 | Si | 0,04 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Tronadura 130116 | | 1,04 (3,99) | 15 | Si | 0,03 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |

Registro 1. Fuente: Informe Monitoreo Terrestre. Año 2016.

Descripción medio de prueba: Valores de vibración medidos para los eventos de tronaduras en tierra amarilla.

| | | Aceleración (mm/s ²) | | | Velocidad (mm/s) | | | | |
|------------------------|--------|----------------------------------|----------|--------|------------------|-----------|--------|------|--------|
| | | r.m.s. (peak) | ISO 2631 | Cumple | peak | B.S. 6472 | Cumple | USBM | Cumple |
| Tierra Amarilla | | | | | | | | | |
| Tronadura Nº1 090117 | Fase 9 | 0,38 (1,34) | 150 | Si | 0,008 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Tronadura Nº2 090117 | Fase10 | 0,39 (1,63) | 150 | Si | 0,015 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Tronadura 110117 | Fase 9 | 8,4 (41,7) | 150 | Si | 0,24 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Nantoco | | | | | | | | | |
| Tronadura Nº1 - 170117 | Fase 9 | 16,2 (88,0) | 150 | Si | 0,76 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Tronadura Nº2 - 170117 | Fase 9 | 6,04 (28,8) | 150 | Si | 0,21 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Tronadura 180117 | Fase 9 | 19,5 (103,7) | 150 | Si | 0,78 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |

Registro 2. Fuente: Informe Monitoreo Terrestre. Año 2017.

Descripción medio de prueba: Valores de vibración medidos para los eventos de tronaduras en tierra amarilla y Nantoco.

| Registros | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|-------------|--------|------------------|--------------|--------|------|--------|
| | | Aceleración (mm/s ²) | | | Velocidad (mm/s) | | | | |
| | | r.m.s. (peak) | ISO 2631 | Cumple | peak | B.S. 6472 | Cumple | USBM | Cumple |
| Tierra Amarilla | | | | | | | | | |
| | Tronadura N°1 290118 Fase 9 | 109 (473) | 150 | Si | 5,2 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| | Tronadura N°2 300118 Fase 9 | 81 (404) | 150 | Si | 3,9 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| | Tronadura N°3 310118 Fase 9 | 97 (453) | 150 | Si | 2,6 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| | Tronadura N°4 310118 Fase 10 | 35 (184) | 150 | Si | 0,85 | 6,0 | Si | 12,7 | Si |
| Registro 3. | Fuente: Informe Monitoreo Terrestre. Año 2018. | | | | | | | | |
| Descripción medio de prueba: Valores de vibración medidos para los eventos de tronaduras en Tierra Amarilla. | | | | | | | | | |

| | | Aceleración (mm/s ²) | | | Velocidad (mm/s) | | | | |
|--|---|----------------------------------|-------------|--------|------------------|--------------|--------|------|--------|
| | | r.m.s. (peak) | ISO 2631 | Cumple | peak | B.S. 6472 | Cumple | USBM | Cumple |
| Nantoco | | | | | | | | | |
| | Tronadura N°1 010218 Fase 9 | 248 (1083) | 150 | No (*) | 18 | 6,0 | No | 12,7 | No |
| | Tronadura N°2 030218 Fase 9 | 429 (2175) | 150 | No (*) | 9,8 | 6,0 | No | 12,7 | Si |
| | Tronadura N°3 030218 Fase 10 | 248 (1048) | 150 | No (*) | 11,2 | 6,0 | No | 12,7 | Si |
| Nota: (*) Incumplimiento sólo en valor global y no en curva de frecuencia como dicta la normativa (ver Figura 4.64). | | | | | | | | | |
| Registro 4. | Fuente: Informe Monitoreo Terrestre. Año 2018. | | | | | | | | |
| Descripción medio de prueba: Valores de vibración medidos para los eventos de tronaduras en Nantoco. | | | | | | | | | |

5.2 Manejo de Emisiones Atmosféricas.

Número de hecho constatado: 2

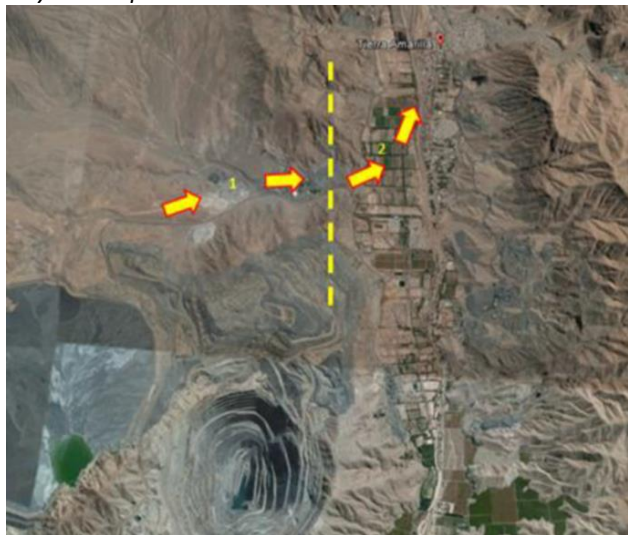
Estación: Análisis de Gabinete.

Exigencias:

Considerando 9.1.3, RCA N°133/2015 en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Plan de Seguimiento de las Variables Significativas - Emisiones y Calidad del Aire”.

- (...) *eficiencias de las medidas respecto a la calidad del aire (...) tanto para la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto, el Titular deberá presentar un informe técnico semestralmente a la SMA, del seguimiento de la eficiencia de dichas medidas, el cual deberá ser verificado por una empresa externa que cuente con la capacidad técnica y experiencia en su determinación. El Informe técnico antes mencionado deberá a lo menos presentar los resultados respectivos, las conclusiones y en caso de ser necesario, la recomendación de nuevas medidas para que estas sean evaluadas por la Autoridad.*
- *Respecto a la frecuencia diaria de humectación de caminos no pavimentados al interior de la faena minera, el Titular deberá verificar la eficiencia del 80 % propuesta, mediante la medición en el sector de material particulado (con y sin medida), lo que deberá ser informado a la SMA justificando técnicamente su cumplimiento. En caso de no dar cumplimiento a la eficiencia establecida, se deberá aumentar las veces del día de humectación y contemplar el uso de maquinaria para mantener el camino compactado. El cumplimiento de la eficiencia deberá ser informada a la SMA semestralmente.*
- *Una vez obtenida la RCA el Titular deberá presentar un estudio de vientos de pendientes, para lo cual deberá, posterior a la obtención de la RCA y previo al inicio de la etapa de construcción, iniciar el monitoreo continuo de vientos, considerando como mínimo 1 año de registros que permita recoger toda la variabilidad estacional. Considerando la instalación de 2 monitores de medición de velocidad, dirección de viento y material particulado (MP10 y MP2.5) a 1.5 m del terreno y sin obstáculos a su alrededor (radio de 10 m), cuya localización deberá ser correspondiente con la trayectoria de los vectores indicada en la Figura, considerando la localización de la primera estación en el esquema identificado como “1”, y la segunda estación en el esquema “2”. Adicionalmente deberá complementar el monitoreo indicado con mediciones en Estación Mina y Tama, las cuales fueron parte de la información presentada durante el desarrollo de la evaluación. La localización específica de las estaciones de vientos de pendiente deberá ser determinada a partir del trabajo en terreno por parte del especialista.*

Figura 1: Trayectoria para la localización de estaciones de vientos catabáticos.



- (...) previo al inicio del monitoreo deberá revisar con la SMA y la SEREMI del Medio Ambiente, las condiciones técnicas de su implementación. El estudio a presentar deberá contener análisis de los resultados, base de datos obtenidos en formato Excel y conclusiones de dicho estudio cruzando la información de vientos y concentración de material particulado en fracción MP10 y MP2,5. Si del estudio, la SMA considera que la presencia de los vientos de pendientes en los sectores monitoreados influye en la calidad del aire de Tierra Amarilla, superiores a las definidas en el proceso de evaluación ambiental, el titular deberá presentar a la SMA con copia a la SEREMI del Medio Ambiente, un plan adicional que considere el aumento en cobertura de las medidas respecto a la calidad del aire, establecidas en el proceso de evaluación, justificando técnicamente el ajuste de emisiones.
- El funcionamiento del monitoreo continuo de material particulado (MP10 y MP2,5) en la estación Tierra Amarilla (TAMA) y en la localidad de Nantoco, deberá iniciarse tres meses posterior a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. Deberá entregar informes mensuales con los resultados de los monitoreos de MP10 y MP2,5 a la SEREMI del Medio Ambiente, en el formato indicado en el DS 61/2008 Reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.

A continuación se presentan el Seguimiento para la Calidad del Aire del proyecto:

| Componente ambiental | Parámetros | Frecuencia de Medición | Frecuencia de informes | Situación | Puntos de Control | Referencia de Ubicación | Coordenadas UTM | | Fase del Proyecto |
|---------------------------------|--|--|------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------------|
| | | | | | | | Datum WGS 84, Huso 19 J | | |
| | | | | | | | Este (m) | Norte (m) | |
| Calidad del Aire y Meteorología | Mediciones de MP10 y MP2,5 ³ | Continuo c/3 días. Para la fase de cierre se mantendrá 2 años después del inicio de las obras de cierre. | Trimestral | Caso Base | Estación TAMA | Estación TAMA | 374.932 | 6.960.241 | Construcción, Operación y Cierre |
| | | | | | Estación Caldera ⁴ | Estación Caldera de MP10 | 319.249 | 7.004.715 | |
| | Continuo | Cada 6 meses Año Calendario | Nuevo | Estación TAMA | Estación TAMA | 374.932 | 6.960.241 | Operación | |
| | | | | Estación Nantoco | Estación Nantoco | Por definir con autoridad | | | |
| | Polvo Sedimentable MPS (mg/cm ² /30días) y composición (Fe, Cu, As y SiO ₂) | Mensual | Trimestral | Caso Base | PS4 | Estación Mina | 371.030 | 6.954.143 | Construcción y Operación |
| | | | | | PS6 | Puerto Punta Padrones | 317.169 | 7.006.244 | |
| | | | | | PS3 | Estación Nantoco | 374.609 | 6.951.835 | |
| | Velocidad y dirección del viento | Continuo | Trimestral | Caso Base | Estación TAMA | Estación TAMA | 374.932 | 6.960.241 | Construcción y Operación |
| | | | | | Estación Mina | Estación Mina | 371.850 | 6.955.299 | |
| | | | | | Estación Punta Padrones | Puerto Punta Padrones | 317.169 | 7.006.244 | |

Considerando 11, RCA N°133/2015 en relación a la “Proposición de Condiciones o Exigencias Específicas que el Titular debería cumplir para ejecutar el Proyecto o Actividad: Emisiones y Calidad del Aire”.

Respecto al Plan de Seguimiento que el Titular deberá realizar con ocasión del proyecto y dado el tenor del impacto (Impacto significativo) a continuación se presentan las condiciones interpuestas por los Servicios competentes:

5. (...) eficiencias de las medidas respecto a la calidad del aire (...), tanto para la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto, el Titular deberá presentar un informe técnico semestralmente a la SMA, del seguimiento de la eficiencia de dichas medidas, el cual deberá ser verificado por una empresa externa que cuente con la capacidad técnica y experiencia en su determinación. El Informe técnico antes mencionado deberá a lo menos presentar los resultados respectivos, las conclusiones y en caso de ser necesario, la recomendación de nuevas medidas para que estas sean evaluadas por la Autoridad.
6. Respecto a la frecuencia diaria de humectación de caminos no pavimentados al interior de la faena minera, el Titular deberá verificar la eficiencia del 80 % propuesta, mediante la medición en el sector de material particulado (con y sin medida), lo que deberá ser informado a la SMA justificando técnicamente su cumplimiento. En caso de no dar cumplimiento a la eficiencia establecida, se deberá aumentar las veces del día de humectación y contemplar el uso de maquinaria para mantener el camino compactado. El cumplimiento de la eficiencia deberá ser informada a la SMA semestralmente.
7. Una vez obtenida la RCA el Titular deberá presentar un estudio de vientos de pendientes, para lo cual deberá, posterior a la obtención de la RCA y previo al inicio de la etapa de construcción, iniciar el monitoreo continuo de vientos, considerando como mínimo 1 año de registros que permita recoger toda la variabilidad estacional. Considerando la instalación de 2 monitores de medición de velocidad, dirección de viento y material particulado (MP10 y MP2.5) a 1.5 m del terreno y sin obstáculos a su alrededor (radio de 10 m), cuya localización deberá ser correspondiente con la trayectoria de los vectores indicada en la Figura, considerando la localización de la primera estación en el esquema identificado como “1”, y la segunda estación en el esquema “2”. Adicionalmente deberá complementar el monitoreo indicado con mediciones en Estación Mina y Tama, las cuales fueron parte de la información presentada durante el desarrollo de la evaluación. La localización específica de las estaciones de vientos de pendiente deberá ser determinada a partir del trabajo en terreno por parte del especialista.

Figura 1: Trayectoria para la localización de estaciones de vientos catabáticos.



8. (...) previo al inicio del monitoreo deberá revisar con la SMA y la SEREMI del Medio Ambiente, las condiciones técnicas de su implementación. El estudio a presentar deberá contener análisis de los resultados, base de datos obtenidos en formato Excel y conclusiones de dicho estudio cruzando la información de vientos y concentración de material particulado en fracción MP10 y MP2,5. Si del estudio, la SMA considera que la presencia de los vientos de pendientes en los sectores monitoreados influye en la calidad del aire de Tierra Amarilla, superiores a las definidas en el proceso de evaluación ambiental, el titular deberá presentar a la SMA con copia a la SEREMI del Medio Ambiente, un plan adicional que considere el aumento en cobertura de las medidas respecto a la calidad del aire, establecidas en el proceso de evaluación, justificando técnicamente el ajuste de emisiones.
9. El funcionamiento del monitoreo continuo de material particulado (MP10 y MP2,5) en la estación Tierra Amarilla (TAMA), y en la localidad de Nantoco, deberá iniciarse tres meses posterior a la obtención de la RCA. Deberá entregar informes mensuales con los resultados de los monitoreos de MP10 y MP2,5 a la SEREMI del Medio Ambiente, en el formato indicado en el DS 61/2008 Reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.

Hechos Denunciados:

Caso N° 31-III-2018: “Debido a la extracción del mineral, la empresa lleva años contaminándonos a través del polvo en suspensión (Ver Fotografías 1 a 6), contaminación acústica debido al traslado del mineral. Además de las tronaduras por exceso de carga se produce un gran movimiento de tierra ya debido a la tan magnitud del movimiento. La mayoría de las construcciones sólidas están cada día más agrietadas. Además de la acumulación sobre los techos, etc., en horario 14:00 – 14:30 horas a través informes vía teléfono”.

Caso N° 49-III-2018: “Polvo en suspensión, luego de cada tronadura del sector rajo Candelaria, cubre nuestro sector una gran nube, tierra que los habitantes del sector debemos respirar”.

Resultados del análisis de información: Mediante el Ord. ORA 198, de fecha 10 de septiembre (Anexo 6), esta Superintendencia encomendó a la SEREMI de Salud y a la SEREMI del Medio Ambiente, ambos de la Región de Atacama, la revisión de los informes de seguimiento listados en el punto 4.4.1 del presente informe y que dicen relación con las emisiones asociadas a la Unidad Fiscalizable. Frente a esta solicitud, ambos Servicios solicitaron una ampliación de plazo mediante el Ord. N° 2518, de fecha 04 de octubre de 2018 de la SEREMI de Salud y el Ord. 521, de fecha 26.09.2018 de la SEREMI del Medio Ambiente (Anexo 7); solicitudes que fueron resueltas a través de los Ord. ORA 207 y 204, de fechas 09 de octubre de 2018 y 27 de septiembre de 2018 respectivamente (Anexo 8). Frente a esta solicitud, la SEREMI de Salud por medio del Ord. BS3/N° 3070, de fecha 28 de noviembre de 2018 (Anexo 9), informó en lo medular, lo siguiente:

- (...) se realizó el análisis de las normas primarias de calidad de aire asociadas a la Unidad Fiscalizable Minera Candelaria (...)
- **Análisis Norma Primaria y de los Niveles de Calidad del Aire Para Material Particulado Respirable MP10.** En la estación TAMA (ANEXO 1). Del análisis de la información presentada, en relación a lo establecido en el Art N° 2 de Decreto 591 Ministerio Secretaría General de la Presidencia, es posible indicar:
 - ✓ Los resultados del Año 2015, indican que el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas de periodos anuales es mayor que 150 µg/m3N, (318 µg/m3N), por lo cual se incumple con este criterio. Cabe destacar que el titular indica como resultado (304 µg/m3N)¹³, valor no concordante con el resultado del cálculo de la autoridad, razón por la cual para efectos del presente análisis de utilizan los valores obtenidos por la autoridad.
 - ✓ En el año 2015, se observa un número de 19 días con mediciones sobre el valor de 150 µg/m3N mayor que siete (7), por lo cual se incumple con el criterio.
 - ✓ La concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos (2013, 2014, 2015) entrega como resultado (84 µg/m3N)¹⁴, valor no concordante con el resultado del cálculo de la autoridad (81 µg/m3N), razón por la cual para efectos del presente análisis de utilizan los valores obtenidos por la autoridad encontrándose sobre (50 µg/m3N) por lo cual incumple con el criterio.

¹³ INFORME 43863, CAP 5.1 Tama 5. RESULTADOS MONITOREO CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGIA.

¹⁴ INFORME 43863, CAP 5.1 Tama 5. RESULTADOS MONITOREO CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGIA.

- ✓ *La concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos (2014, 2015, 2016) entrega como resultado (79 µg/m³N)¹⁵ valor no concordante con el resultado del cálculo de la autoridad (76 µg/m³N), razón por la cual para efectos del presente análisis se utilizan los valores obtenidos por la autoridad encontrándose sobre (50 µg/m³ N) por lo cual incumple con el criterio¹⁶.*
- ✓ *Los resultados del Año 2017, indican que el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas de periodos anuales es mayor que 150 µg/m³ N, (162 µg/m³N), por lo cual no se cumple con este criterio.*
- ✓ *La concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos (2015, 2016, 2017) entrega como resultado (76 µg/m³N). los valores obtenidos por la autoridad se encuentran sobre (50 µg/m³N) por lo cual incumple con el criterio.*

No obstante lo indicado por el Organismo Sectorial, es importante señalar que el lugar donde se ubican las estaciones de monitoreo, recibe la influencia de distintas fuentes emisoras, por cuanto no es posible atribuir esta afectación en la calidad del aire, solo a los aportes de la Unidad Fiscalizable en estudio, sin embargo, son valores que están sobre las exigencias establecidas en la RCA N°133 del 2015.

Luego, por medio del Ord. N° 0611, de fecha 29 de octubre de 2018 (Anexo 10), la SEREMI del Medio Ambiente concluyó lo siguiente:

- *(...) el Ministerio del Medio Ambiente no posee estaciones monitoras con mediciones meteorológicas en la zona a fin de poder contrastar con los registros entregados (...) se han revisado los datos de viento (dirección y velocidad) provenientes en las bases de datos remitidas por la contra parte técnica.*
- *La SEREMI del Medio Ambiente presenta en la tabla 3 del Ord. 611, las siguientes observaciones:*
 - ✓ *Informe SSA 38146. Propuesta de monitoreo y estudio de vientos catabáticos para cumplir con RCA Candelaria 2030: Sin observaciones.*
 - ✓ *Informe SSA 38264. Pruebas de supresores de polvo Mina Rajo Candelaria: Informe no presenta conclusiones donde señale que no aplicará ninguna medida de las analizadas, además, debería indicar la medida alternativa a utilizar, ya que los productos analizados no cumplieron con la eficiencia esperada.*
 - ✓ *Informe SSA 52907. Asesoría para medición de polvo en Minera Candelaria: Sin observaciones.*
 - ✓ *Informe SSA 53870. Asesoría para inspección semestral de actividades de mitigación (diciembre 2016): No presenta "seguimiento de eficiencias de las medidas", solo presenta el porcentaje de avance de implementación de la medida, por lo que no cumple con lo señalado en la RCA N° 133/2015.*
 - ✓ *Informe SSA 56770. Asesoría para inspección semestral de actividades de mitigación (marzo 2017): No presenta "seguimiento de eficiencia de las medidas", solo presenta el porcentaje de avance de implementación de la medida, por lo que no cumple con lo señalado en la RCA N° 133/2015.*
 - ✓ *Informe SSA 56771. Asesoría para inspección semestral de actividades de mitigación: Sin observaciones.*
 - ✓ *Informe SSA 58945. Informe de Medición y Análisis estimación de medidas de abatimiento en CCMC Región de Atacama (junio 2017): Solo estima eficiencia de humectación en chancador primario, pilas de almacenamiento y correas de transferencia de material. Se indica que la medida de humectación con camión aljibe en la zona de chancado es ocasional, lo que coincide con la aplicación del estudio. Se debe realizar la medición sin esta humectación adicional, para que se pueda corroborar la eficiencia de abatimiento real que se consigue en la operación habitual del chancador. Es por esto que se considera que la eficiencia de abatimiento de 95% conseguida, no es necesariamente para la operación proceso.*
 - ✓ *Informe 65740. Asesoría para inspección semestral de actividades de mitigación (diciembre 2017): No presenta "seguimiento de eficiencia de las medidas", solo presenta el porcentaje de avance de implementación de la medida, por lo que no cumple con lo señalado en la RCA N° 133/2015.*
 - ✓ *Informe 69955. Asesoría para la medición de polvo en Minera Candelaria: Sin observaciones.*

¹⁵ INFORME 55804, CAP 6.1 TAMA.

¹⁶ INFORME 43863, CAP 5.1 Tama 5. RESULTADOS MONITOREO CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGIA.

- ✓ Informe 69989. Informe de medición y análisis Estimación de Medidas de abatimiento en CCMC, Región de Atacama (marzo 2018): *Solo estima eficiencia de humectación en chancador primario, pilas de almacenamiento y correas de transferencia de material. Se debería indicar el aumento en la cantidad de agua utilizada, y los puntos donde se aplica, ya que se menciona como mejora al sistema.*
- ✓ Informe 72806. Informe Análisis de vientos catabáticos: *No presentan documentos que acrediten la calibración de los equipos utilizados en las mediciones.*

En complemento, el Organismo en comento presenta la siguiente tabla:

| ÍTEM | RESPUESTA | OBSERVACIONES |
|---|---|---|
| ¿Presenta los datos de acuerdo a lo establecido en el DS 61/08? | Si | No |
| ¿Se reportan los parámetros solicitados? | Si | No |
| ¿Presenta justificación de datos inválidos? | Si | No |
| ¿Metodología de medición oficial? | Si | No |
| ¿Presentan los informes con la frecuencia correspondiente? | No. En algunos meses no cumple con la fecha de entrega. | Considerando el plazo de 40 días desde la medición establecido en el DS 61/08. No cumple con la fecha de los reportes de los siguientes meses (por fecha de ingreso en oficina de partes): enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio agosto, septiembre y diciembre de 2015 y septiembre de 2016. |
| ¿Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración? | Si | Excepto análisis de vientos catabáticos. |

En resumen, la SEREMI del Medio Ambiente concluyó lo siguiente:

- Los vientos son predominantemente norte-noroeste-noreste para las estaciones Mina y Tierra Amarilla, lo que llama la atención respecto del patrón climatológico típico de la zona. Lo anterior en contraste con estación Caldera donde el régimen de vientos predominantes si es consistente con el comportamiento esperado del viento regional.
- En cuanto a la intensidad del viento en estas estaciones, existe un cambio drástico en la estación Mina entre los años 2016 y 2017 (Registro 6), especialmente entre septiembre y octubre de 2016, lo que podría deberse a posibles cambios de instrumental o el estado de la calibración de los sensores. Para Caldera y Tierra Amarilla, se observa un comportamiento normal de las variables acorde con las características meteorológicas del lugar.
- La empresa, entre el periodo de enero de 2015 a marzo de 2018, cumplió con la entrega mensual de los datos medidos en sus estaciones de meteorología y calidad del aire a la SEREMI de Medio Ambiente.

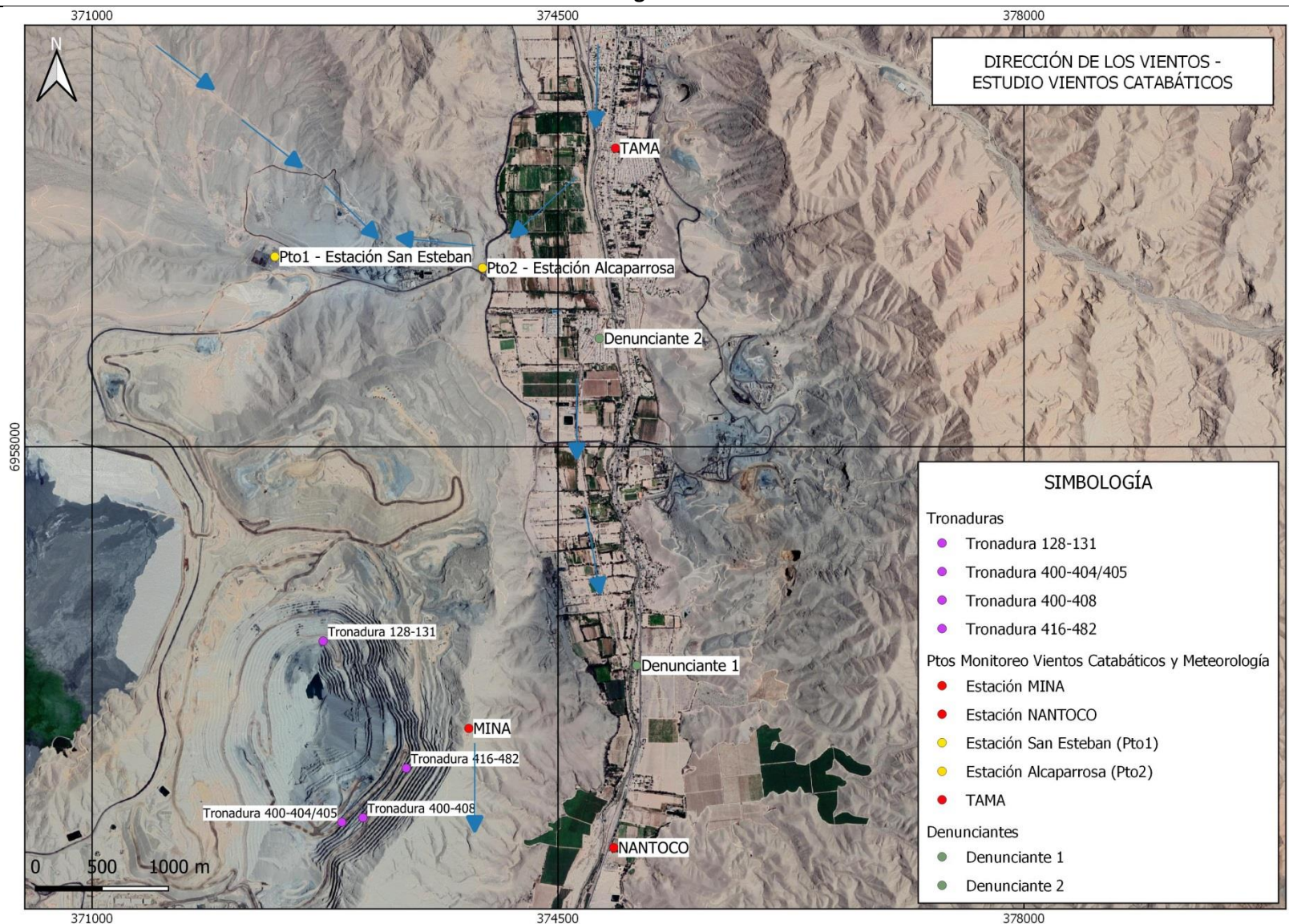
De lo señalado en el Informe Análisis de vientos catabáticos, Código SSA 72806, para la dirección del viento, esta Superintendencia señala que en la estación Alcaparrosa, la dirección de los vientos proviene principalmente desde el Noreste hacia el Oeste, a 1,5 m y 5,0 m de altura de los sensores, es decir proviniendo desde Copiapó hacia el sector de San Esteban; mientras que las direcciones registradas en la estación de San Esteban provienen principalmente desde el Noroeste, pasando entre Quebrada El Buitre y Sierra El Granate hacia el Valle del Río Copiapó en Tierra Amarilla (Registro 6), pero también se visualiza una componente de vientos que provienen desde el Sureste, es decir desde el valle del Río Copiapó en Tierra Amarilla y que pasan por el sector de Alcaparrosa. A su vez, las direcciones mayormente predominantes en las estaciones Mina y Tierra Amarilla provienen del Norte, presentado un pequeño porcentaje de vientos proveniente del Sur.

En cuanto a la calidad de aire, el Titular indica que las concentraciones límites establecidas en estas normativas (DS N° 59/98 y DS N° 12/11), corresponden a concentraciones establecidas como promedios diarios, es decir como concentraciones de 24 horas, por lo que estos valores han sido establecidos solo para efectos de tener como referencia un valor para realizar el análisis. Al respecto, se analizaron los eventos en la estación de Tierra Amarilla en que las direcciones provinieron principalmente del Sur (incluido suroeste y sursuroeste), dirección obligada que deben tomar los flujos que provienen de San Esteban y Alcaparroza, los que al provenir del Oeste, serían empujados por los vientos del Sur entrando al valle del Río Copiapó en Tierra Amarilla, donde posteriormente sumarían material particulado a las concentraciones registradas en la estación TAMA. Cabe señalar que desde el sur, esta estación recibe el aporte de otras actividades mineras, tales como PUCOBRE y Mina Carola, entre otras, además de las actividades agrícolas y urbanas que se desarrollan en Tierra Amarilla. En línea con lo anterior, para establecer un aporte del Titular por el sector norte hacia el valle del Río Copiapó en Tierra Amarilla, los flujos de aire debiesen pasar por las estaciones de San Esteban y Alcaparroza y, la dirección predominante hacia la estación Tierra Amarilla debe verificarse un aporte de vientos desde el Sur.

[Textual] *“Finalmente, del análisis de los registros de la estación TAMA, específicamente aquellos que indican eventos que ocurren cuando la componente de vientos posee una dirección Sur y en forma simultánea en las estaciones Alcaparroza y San Esteban, ocurren eventos con componente Oeste, es factible establecer que dicha situación ocurre en un intervalo de tiempo acumulado inferior al 1% del tiempo registrado, consecuentemente con los resultados del estudio de vientos catabáticos (Adenda 3, Anexo 7) presentado durante la tramitación del proyecto Continuidad Operacional Candelaria 2030 aprobado mediante por la RCA 133/2015, donde se concluye que el fenómeno de vientos catabáticos es prácticamente inexistente. Como consecuencia de esto el aporte esperado de concentraciones en Tierra Amarilla por el movimiento de masas de aire provenientes del sector donde se ubica Minera Candelaria y sumado al aporte de nivel de fondo, tránsito de camiones por la ruta - C-397, entre otras fuentes, por efecto de vientos catabáticos es despreciable según los antecedentes aportados por el complemento de monitoreo”.*

De acuerdo a los antecedentes levantados en el Informe de Análisis de Vientos Catabáticos, es importante señalar que es despreciable el aporte de los vientos catabáticos en la localidad de Tierra Amarilla, además de producirse estos en las primeras horas de la noche, en horarios donde no se producen tronaduras. A lo anterior, se suma el hecho del comportamiento de los vientos y que los denunciados se emplazan al sur de las estaciones para la medición de vientos catabáticos (San Esteban y Alcaparroza) y meteorología y Calidad de Aire (TAMA), por lo que los denunciados no debieran ser afectados por el transporte de material particulado a través de los vientos en comento. Ahora bien, de igual forma se debe considerar que la estación TAMA, recibe la influencia de distintas fuentes emisoras, por cuanto no es posible atribuir esta afectación en la calidad del aire, solo a los aportes de la Unidad Fiscalizable en estudio, no obstante, de acuerdo a los registros fotográficos y videos enviados por los denunciados, se observa que el comportamiento de la pluma de material particulado proveniente del rajo de Candelaria, claramente se desplaza hacia el sureste, en dirección a la localidad de Nantoco (Fotografías 2 a 10).

Registros

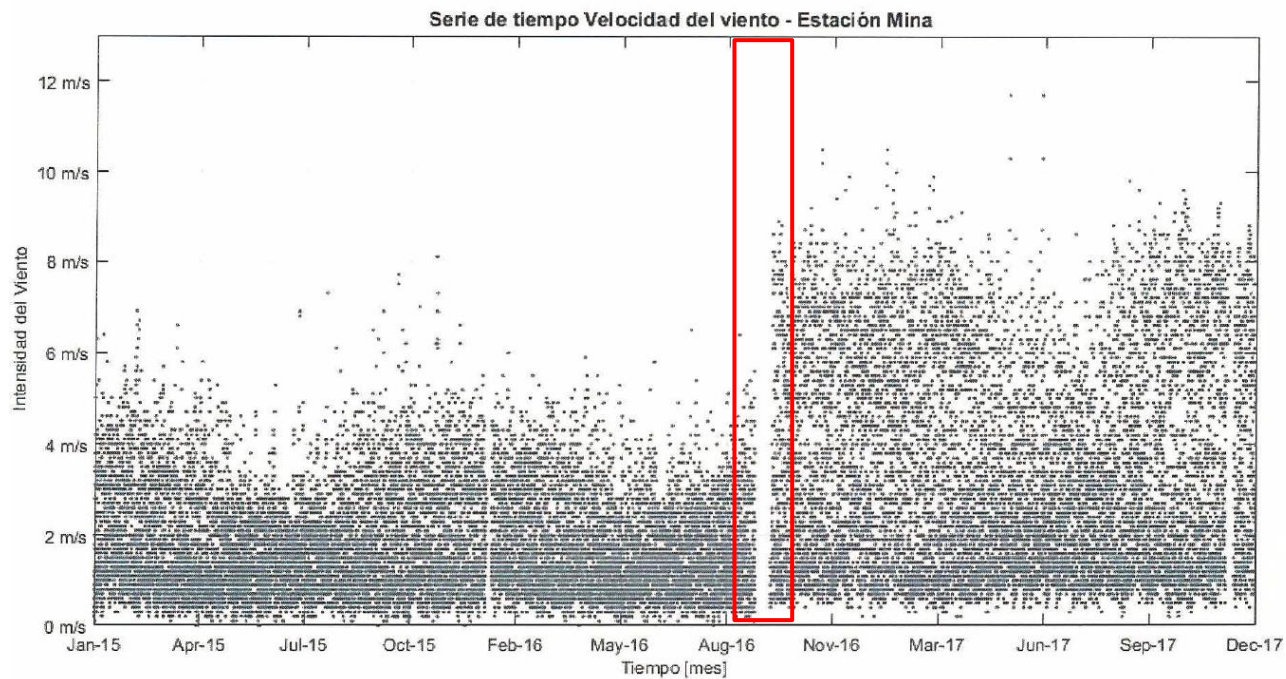


Registro 5.

Fuente: Elaboración propia en base a los antecedentes del Informe Análisis de vientos catabáticos, Código SSA 72806.

Descripción medio de prueba: Esquema General de Circulación Predominante de Vientos. Las flechas azules indican la dirección de los vientos de acuerdo a los datos captados en las estaciones de monitoreo.

Registros



Registro 6.

Fuente: Ord. N° 661, de fecha 29 de octubre de 2018, de la SEREMI del Medio Ambiente.

Descripción medio de prueba: Serie de tiempo velocidad de viento – estación mina. En rojo se observa el cambio drástico en la intensidad del viento.

Registros



| | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Fotografía 1. | Fecha: 15-11-2018 | |
| Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S | Coordenada Norte: 6.954.309 m | Coordenada Este: 371.011 m |
| Descripción medio de prueba: Emisiones generadas luego de realizada la tronadura del día 15.11.2018. La vista es desde gerencia hacia el rajo. Imagen extraída desde video 3 (Anexo 2). | | |

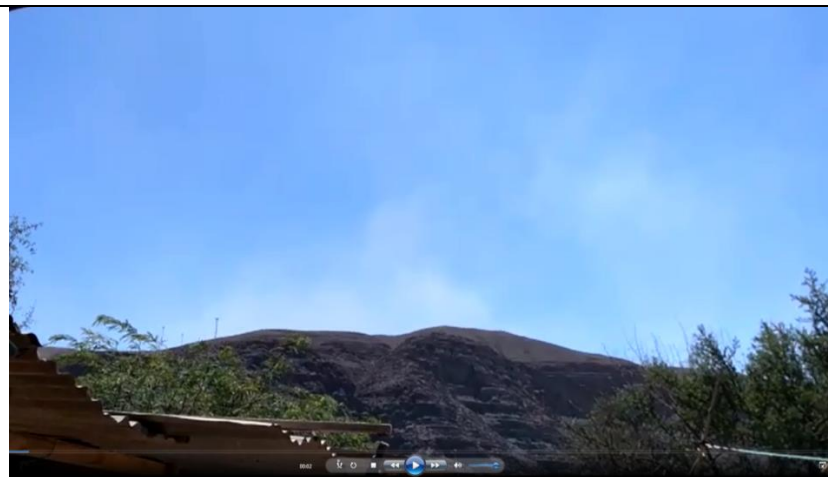
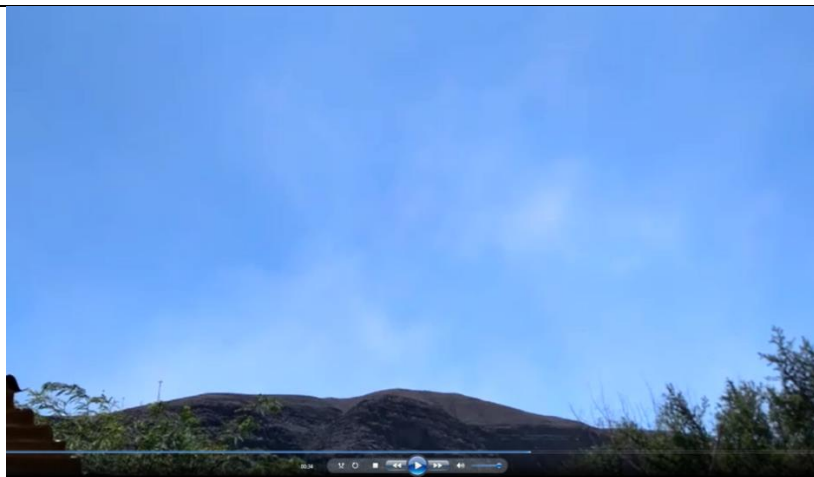


| | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Fotografía 2. | Fecha: 17-10-2018 | |
| Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S | Coordenada Norte: 6.956.358 m | Coordenada Este: 375.102 m |
| Descripción medio de prueba: Emisiones generadas luego de realizada la tronadura del día 17.10.2018. La vista es desde la denunciante. La imagen fue extraída del video 1 (Anexo 11). | | |

Registros



| | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Fotografía 3. | Fecha: 29-10-2018 | |
| Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S | Coordenada Norte: 6.956.358 m | Coordenada Este: 375.102 m |
| Descripción medio de prueba: Imágenes extraídas desde video 2 (Anexo 12) enviado por la denunciante. En él, es posible ver la suspensión de material particulado en el área de procesos. No obstante, no se garantiza que estas emisiones sean producto de una tronadura. | | |



| | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Fotografía 4. | Fecha: 23-12-2018 | |
| Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19S | Coordenada Norte: 6.956.358 m | Coordenada Este: 375.102 m |
| Descripción medio de prueba: Emisiones generadas luego de realizada la tronadura del día 23.12.2018. La vista es desde la denunciante. La imagen fue extraída del video 4 (Anexo 13). | | |

Registros



Fotografía 5.

Fuente: Denunciante 1.

Descripción medio de prueba: Compilado 1 de fotografías presentadas por la denunciante que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. No se indica las fechas.

Registros



Fotografía 6.

Fuente: Denunciante 1.

Descripción medio de prueba: Compilado 2 de fotografías presentadas por la denunciante que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. No se indica las fechas.

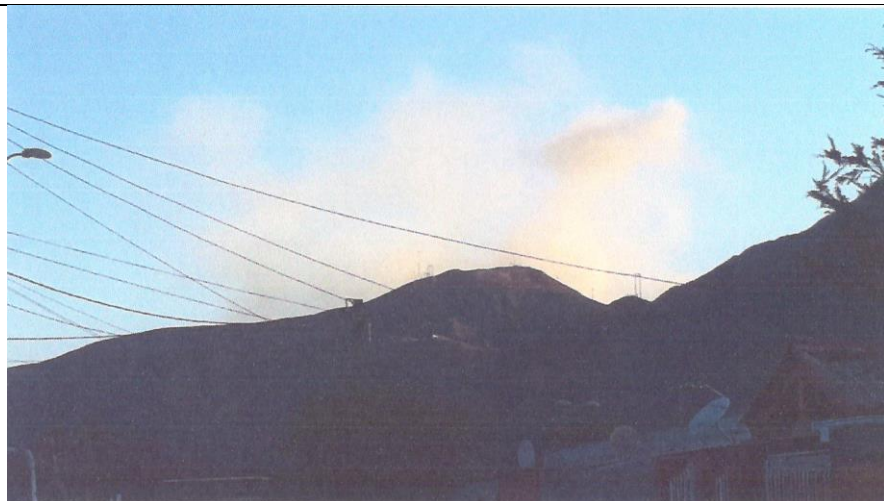
Registros



Fotografía 7.

Fuente: Denunciante 1.

Descripción medio de prueba: Compilado 3 de fotografías presentadas por la denunciante que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. No se indica las fechas.



Fotografía 8.

Fuente: Denunciante 2.

Descripción medio de prueba: Compilado 1 de fotografías presentadas por el denunciante 2 que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. Fecha: 20 de febrero de 2018.

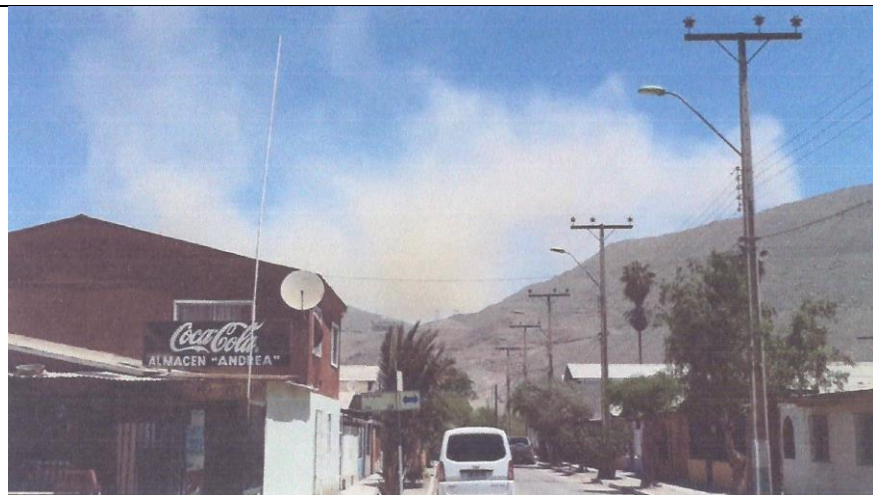
Registros



Fotografía 9.

Fuente: Denunciante 2.

Descripción medio de prueba: Compilado 1 de fotografías presentadas por el denunciante 2 que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. Fecha: 23 de junio de 2018.



Fotografía 10.

Fuente: Denunciante 2.

Descripción medio de prueba: Compilado 1 de fotografías presentadas por el denunciante 2 que muestra el comportamiento y distribución de las emisiones hacia Tierra Amarilla, generadas por las tronaduras realizadas por la Compañía Minera Candelaria. Fecha: 26 de octubre de 2018.

6. CONCLUSIONES.

| N° Hecho Constatado | Materia específica de la fiscalización ambiental | Exigencia Asociada | Hallazgo |
|---------------------|--|---|--|
| 1 | Vibraciones | <p>Considerando 4.2.3.4, a), RCA N°133/2015 “Insumos -Explosivos”. <i>Los explosivos se utilizarán principalmente en la operación de la mina (...) Su consumo para esta fase del Proyecto, considerando una tronadura diaria, se ha estimado en 90 ton/día.</i></p> <p>Considerando 5, RCA N°133/2015 “Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental: Observación 25”. <i>(...) a continuación se nombra algunas condiciones al proyecto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda 1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas.</i> <p>Considerando 5, RCA N°133/2015 “Observaciones al Estudio de Impacto Ambiental: Observación 36”. <i>(...) durante el presente proceso de evaluación ambiental se definió la disminución de la cantidad de explosivos. Aplicando dichas restricciones es posible concluir que las vibraciones generadas por actividades de tronaduras no generarán daños a las edificaciones evaluadas. En caso de que estos compromisos no sean efectivos, se implementará a la brevedad nuevas medidas.</i></p> <p>Considerando 6.4.1, RCA N°133/2015 “Predicción y Evaluación de los Impactos Ambientales: Vibraciones – Etapa de Operación”. <i>(...) La norma utilizada para evaluar los niveles de vibración durante tronadura corresponde a la alemana DIN 4150-3:1999 del Instituto de Normalización Alemana (Deutsches Institut für Normung—DIN). Referente a evaluación de los efectos producidos por vibraciones sobre las estructuras, trata los efectos en edificios y sus elementos estructurales de vibraciones de carácter internas y externas. Los valores indicativos recomendados por la DIN 4150-3:1999 dependen del tipo de edificación.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> Superación de la cantidad de explosivos utilizados en las tronaduras de los días 12, 14 y 15 de noviembre de 2018. Esto de acuerdo a la información contenida en las Planificaciones de Tronaduras presentadas por el Titular en su Carta MA N° 140/2018. En donde se señala que la cantidad de explosivos utilizados correspondió a 235 Ton, 112 Ton y 112 para los días indicados, valor que se modifica según el análisis de esta SMA, utilizando 215 Ton, 115 Ton y 96 Ton respectivamente. Este valor, es superior a las 90 ton establecidas en el Considerando 4.2.3.4 letra a) del instrumento. No restringir la carga de explosivos para los puntos 7 y 5. Al no respetar esta restricción, no existe un control real sobre los daños que pueden generar las vibraciones producto de las tronaduras, situación que estaría manifestándose en la propiedad de uno de los denunciantes. |

Los valores globales de velocidad peak de partícula (peak particle velocity – PPV), definidos en la norma DIN 4150 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla: Valores recomendados de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y Velocidad Vertical de Partícula (VVP) por la norma alemana DIN 4150:1999.

| CLASE | DESCRIPCIÓN | VVP (mm/s) | PPV (mm/s) |
|-------|--|------------|------------|
| I | Otras edificaciones y monumentos históricos | 4 | 2.4-4.4 |
| II | Residencias, oficinas y otras similares construidas de forma tradicional y en condiciones normales | 8 | 4.8-8.0 |
| III | Edificaciones estables en condiciones normales | 30 | 18.0-30.0 |

Punto 4.2, Anexo 22 del Adenda 1 del Proyecto “Continuidad Operacional: Candelaria 2030”, en relación a las “Vibraciones”.

(...) el valor PPV utilizado como máximo recomendado para este caso será 4.8 [mm/s] para el caso de la Velocidad Peak de Partícula (PPV), debido a que los receptores sensibles a evaluar corresponden a edificaciones normales y no se identifican edificaciones y monumentos históricos arqueológicos en el sector.

(...) se realizará una restricción a la carga de explosivos utilizados para las tronaduras superficiales, la cual no puede superar el valor de 1.476 Kg (...)

(...) se realizará una restricción a la carga de explosivos utilizados para las tronaduras superficiales, la cual no puede superar el valor de 1.347 Kg (...)

Considerando 8.2.6, RCA 133/2015, “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de impactos significativos del proyecto: Ruido y Vibraciones”.

Se cumplirá con las restricciones de carga de explosivos detalladas en la Tabla 8-4 y Tabla 8-7 del Anexo 22 del Adenda 1, lo anterior es en el punto 7 de las tronaduras superficiales y en el punto 5 de las tronaduras subterráneas. Lo anterior conlleva la aplicación de restricción de carga para ambos escenarios, limitando la carga de explosivos a valores máximos de 1.476 Kg para las tronaduras superficiales y de 1.347 Kg para las subterráneas.

- Utilizar para el monitoreo de vibraciones, una metodología distinta a la usada en el EIA del Proyecto “Candelaria 20130 - Continuidad Operacional”. Esto es

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>Considerando 8.2.8, RCA 133/2015, “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de impactos significativos del proyecto: Medio Humano”.</p> <p><i>Medida: Plan de Monitoreo Participativo para Vibraciones (...) considera los siguientes componentes:</i></p> <p>- (...) Realización de un Estudio de Percepción en la comunidad de la localidad de Tierra Amarilla que permita establecer una línea de base sobre la percepción de riesgo asociada al efecto de las vibraciones relacionadas con CCMC, a realizar antes de comenzar a ejecutar el proyecto Candelaria 2030, para luego del primer año de ejecutado el monitoreo participativo volver a aplicar dicho estudio, con el fin de identificar la evolución y variación de dicha percepción.</p> <p>- Reportar los resultados del proceso de monitoreo participativo luego del primer año de realización y analizar a partir de estos las potenciales reformulaciones y/o ajustes en la perspectiva de la mejora continua del mismo. La información disponible para la comunidad corresponderá al informe anual de monitoreo de vibraciones, históricos y recientes que incluirán los datos del monitoreo, material de capacitación y calendario de talleres correspondientes.</p> | <p>utilizar el Criterio ISO 2631-2, el Criterio USBM RI 8507 y, el Criterio British Standard 6472-2:2008, en vez de la Norma alemana DIN 4150:1999. Esta situación dificulta el análisis de los seguimientos ambientales, por cuanto durante la evaluación se utilizó una metodología basada en el parámetro Velocidad Peak de Partículas (PPV), mientras que para los seguimientos reportados, se utiliza el parámetro de aceleración ponderada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al “Escenario 1” esto es, explosivos por tronaduras y no por carga por pozos, existe una superación de los valores de Velocidad Peak de Partícula, tanto para tronaduras superficiales como subterráneas. • Ejecución tardía del Estudio de Percepción de la Comunidad comprometido en el marco del Plan de Monitoreo Participativo. De acuerdo a los plazos establecidos en el instrumento, se ejecutó 2 años después de la obtención del permiso ambiental, sin contar a la fecha, con la segunda aplicación del citado estudio. <p>Todo lo anterior, si generaría un daño frente a las edificaciones denunciadas. Además, al no realizar el estudio de percepción en el momento adecuado, no se ha podido analizar la evolución y</p> |
|--|--|---|--|

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | <p>variación de la percepción de la comunidad frente a las obras del Proyecto “Candelaria 2030-Continuidad Operacional”.</p> |
| 2 | <p>Manejo de Emisiones Atmosféricas</p> | <p>Considerando 9.1.3, RCA N°133/2015 en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Plan de Seguimiento de las Variables Significativas - Emisiones y Calidad del Aire”.</p> <p><i>(...) eficiencias de las medidas respecto a la calidad del aire (...) tanto para la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto, el Titular deberá presentar un informe técnico semestralmente a la SMA, del seguimiento de la eficiencia de dichas medidas, el cual deberá ser verificado por una empresa externa que cuente con la capacidad técnica y experiencia en su determinación. El Informe técnico antes mencionado deberá a lo menos presentar los resultados respectivos, las conclusiones y en caso de ser necesario, la recomendación de nuevas medidas para que estas sean evaluadas por la Autoridad.</i></p> <p><i>El funcionamiento del monitoreo continuo de material particulado (MP10 y MP2,5) en la estación Tierra Amarilla (TAMA), y en la localidad de Nantoco, deberá iniciarse tres meses posterior a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental. Deberá entregar informes mensuales con los resultados de los monitoreos de MP10 y MP2,5 a la SEREMI del Medio Ambiente, en el formato indicado en el DS 61/2008 Reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando el plazo de 40 días desde la medición establecido en el DS 61/08, el Titular no cumplió con la fecha de entrega de los reportes para los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio agosto, septiembre y diciembre de 2015 y septiembre de 2016. Lo anterior, según fecha de ingreso en oficina de partes de la SEREMI del Medio Ambiente. • No presentar las medidas alternativas para el control de emisiones, dado que de acuerdo al Informe de Pruebas de Supresores de Polvo Mina Rajo Candelaria (SSA 38264), los productos analizados no cumplieron con la eficiencia esperada. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>Considerando 11, RCA N°133/2015 en relación a la “Proposición de Condiciones o Exigencias Específicas que el Titular debería cumplir para ejecutar el Proyecto o Actividad: Emisiones y Calidad del Aire”.</p> <p><i>(...) eficiencias de las medidas respecto a la calidad del aire (...), tanto para la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto, el Titular deberá presentar un informe técnico semestralmente a la SMA, del seguimiento de la eficiencia de dichas medidas, el cual deberá ser verificado por una empresa externa que cuente con la capacidad técnica y experiencia en su determinación. El Informe técnico antes mencionado deberá a lo menos presentar los resultados respectivos, las conclusiones y en caso de ser necesario, la recomendación de nuevas medidas para que estas sean evaluadas por la Autoridad.</i></p> <p><i>El funcionamiento del monitoreo continuo de material particulado (MP10 y MP2,5) en la estación Tierra Amarilla (TAMA), y en la localidad de Nantoco, deberá iniciarse tres meses posterior a la obtención de la RCA. Deberá entregar informes mensuales con los resultados de los monitoreos de MP10 y MP2,5 a la SEREMI del Medio Ambiente, en el formato indicado en el DS 61/2008 Reglamento de estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.</i></p> | |
|--|--|---|--|

7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

| N° | N° de hecho asociado | Documento solicitado | Plazo de entrega | Fecha entrega | Observaciones |
|----|----------------------|---|------------------|---------------|---|
| 1 | 1 | Documento explicativo de la actividad de tronadura realizadas desde el día 12 al 16 de noviembre. Este documento debe contener, el sector a tronar (nombre p.ej: Fase 10), superficie a tronar (m2), número de pozos, tipo de explosivo y carga de explosivos (Kg) utilizada (total y por pozos). | 08.08.2018 | 08.08.2018 | Se otorgó al Titular, un plazo de 10 días para proporcionar la información requerida. |
| 2 | 1 | Medios de verificación de la cuadratura de los polvorines, para la semana del 12 al 16 de noviembre. | 31.07.2018 | 31.07.2018 | Se otorgó al Titular, un plazo de 05 días para proporcionar la información requerida. |
| 3 | 1 | Presentar los Informes de Diseño de Tronaduras para las tronaduras diarias realizadas desde el 12 al 16 de noviembre. | 31.07.2018 | 31.07.2018 | Se otorgó al Titular, un plazo de 05 días para proporcionar la información requerida. |
| 4 | 1 | Antecedentes relacionados al Plan de Monitoreo Participativo para Vibraciones. | 18.04.2019 | 17.04.2019 | Se otorgó al Titular, un plazo de 02 días para proporcionar la información requerida. |

8. ANEXOS.

| N° Anexo | Nombre Anexo |
|----------|--|
| 1 | Acta de Inspección Ambiental, de fecha 15 de noviembre de 2018. |
| 2 | Video 3 de fiscalización, de fecha 15 de noviembre de 2018. |
| 3 | Carta MA N° 140/18, de fecha 23 de noviembre de 2018 y Anexos. |
| 4 | Res. Ex. N° 14, de fecha 08 de abril de 2019. |
| 5 | Carta Titular MA N° 45, de fecha 17 de abril de 2019. |
| 6 | Ord. ORA 198, de fecha 10 de septiembre de 2018. |
| 7 | Ord. 521 y Ord. 2518, de la SEREMI de Salud y Medio Ambiente respectivamente. |
| 8 | Ord. ORA 204 y 207, de fecha 27 de septiembre y 09 de octubre de 2018 respectivamente. |
| 9 | Ord. BS3_3070, de fecha 28 de noviembre de 2018. |
| 10 | Ord. 661, de fecha 29 de octubre de 2018. |
| 11 | Video 1 denunciante, de fecha 17 de octubre de 2018. |
| 12 | Video 2 denunciante, de fecha 29 de octubre de 2018. |
| 13 | Video 4 denunciante, de fecha 23 de diciembre de 2018. |