





Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Fiscalización Ambiental

### MINERA CENTINELA

### DFZ-2019-443-II-RCA

	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	24-12-2019  Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina Regional Antofagasta Firmado por: Sandra Eugenia Cortez Contreras
Elaborado	Pía Aravena Bustos	24-12-2019  Pía Aravena Bustos Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta Firmado por: PIA LORETO ARAVENA BUSTOS

<b>Contenido</b>	<b>1</b>
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	3
2.1 Antecedentes Generales .....	3
2.2 Ubicación y Layout.....	4
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	8
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización .....	8
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental .....	8
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental .....	8
<b>4.3.1 Ejecución de la inspección ambiental realizada con fecha 24 de junio de 2019 .....</b>	<b>8</b>
<b>4.3.2 Ejecución de la inspección ambiental realizada con fecha 25 de junio de 2019 .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3.3 Esquema de recorrido en el sector campo de pozos en los días 24 y 25 de junio de 2019. ....</b>	<b>10</b>
<b>4.3.4 Esquema de recorrido en el sector mina el día 25 de junio de 2019.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3.5 Esquema de recorrido en el sector Cerro Pardo el día 25 de junio de 2019 .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.6 Esquema de recorrido en el sector Michilla el día 25 de junio de 2019 .....</b>	<b>15</b>
4.4 Revisión Documental.....	16
<b>4.4.1 Documentos Revisados.....</b>	<b>16</b>
5 HECHOS CONSTATADOS.....	20
5.1 Manejo de aguas subterráneas y superficiales. ....	20
5.2 Método de Explotación y manejo de botaderos. ....	28
5.3 Depósito de relaves. ....	34
5.4 Pérdida y/o alteración de hábitat de fauna y vegetación. ....	39
6 CONCLUSIONES .....	45
7 ANEXOS.....	46

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizada durante los días 24 y 25 de junio de 2019, por la Superintendencia del Medio Ambiente, junto a la Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a la unidad fiscalizable “Minera Centinela”, su principal actividad se encuentra localizada a 28 km al este del poblado de Sierra Gorda, en la Comuna de Sierra Gorda.

Minera Centinela es una fusión de proyectos de desarrollo minero de dos líneas de explotación, una línea de mineral oxidado, iniciada como “Minera El Tesoro” la cual explota mineral desde los rajes Tesoro, Tesoro norte y Mirador para la producción de cátodos de cobre a través de Chancado primario, secundario y terciario; aglomeración; lixiviación en pilas y extracción por solventes, para lo cual se utiliza agua como materia prima la cual es extraída desde el acuífero ubicado en Calama, a través de bombeo e impulsión hacia la faena minera. Por otra parte, está la línea de explotación de mineral sulfurado, iniciada como “Minera Esperanza”, explotando mineral desde el rajo Esperanza, para la producción de concentrado de cobre y oro a través de la molienda, flotación, fundición y electrorefinación, para lo cual necesita agua de materia prima la que se obtiene del mar, a través de una planta desaladora ubicada en la localidad de Michilla, y posteriormente es transportada por un acueducto hacia la faena. El concentrado de cobre producido es transportado por un concentraducto hacia el Puerto de Minera Centinela ubicado en Michilla.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron: Manejo de aguas subterráneas y superficiales, Método de Explotación y manejo de botaderos, Depósito de relaves, y la Perdida y/o alteración de Fauna y vegetación.

Entre los hechos constatados en la actividad de fiscalización, si bien el titular debe realizar gestiones con la autoridad competente relacionadas con el Plan de Alerta Temprana del Campo de pozos de Calama, dichas gestiones no representan hallazgos respecto de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

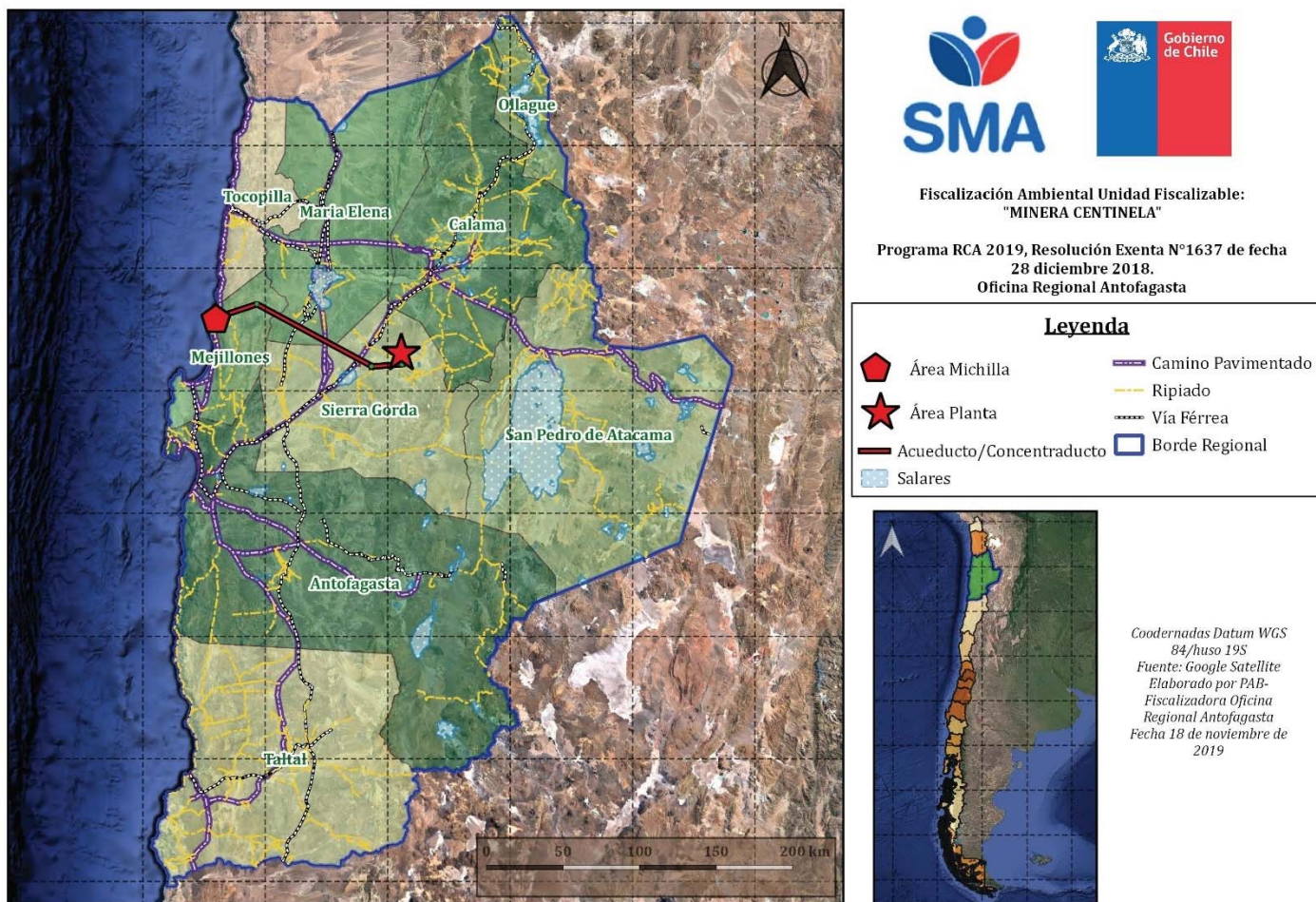
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> MINERA CENTINELA	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> En Operación
<b>Región:</b> Antofagasta.	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> Se ubica en tres comunas de la región, Sierra gorda, María elena y Mejillones.  Sector Mina: 25 Km al este de la localidad de Sierra Gorda.
<b>Provincia:</b> Antofagasta.	
<b>Comuna:</b> Sierra Gorda.	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> Minera Centinela.	<b>RUT o RUN:</b> 76.727.040-2
<b>Domicilio titular:</b> Apoquindo N° 4001, Piso 18, Las Condes.	<b>Correo electrónico:</b> fsuez@mineracentinela.cl
	<b>Teléfono:</b> (56-2)27987000
<b>Identificación representante legal:</b> Fabián Suez	<b>RUT o RUN:</b> 13.019.362-5
<b>Domicilio representante legal:</b> Apoquindo N° 4001, Piso 18, Las Condes.	<b>Correo electrónico:</b> fsuez@mineracentinela.cl
	<b>Teléfono:</b> 984482927

## 2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación regional (Fuente: Elaboración propia)



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso:19S

UTM N: 7.478.491

UTM E: 420.807

**Ruta de acceso:** Sector Mina: Desde Antofagasta se debe tomar la ruta 26 aproximadamente 13 Km hasta tomar la rampa en dirección a Calama para llegar a la ruta 5 Norte, continuar por esta ruta aproximadamente 140 km hasta llegar a la ruta B-242, continuar por esta ruta aproximadamente 20 km y girar a la derecha en camino hacia instalación Proyecto Esperanza de Minera Centinela.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Figura 1-5 DIA proyecto "Continuidad Operacional Proyecto Integración")



### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/año	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
01.	RCA <sup>1</sup>	31/1997	08-10-1997	COREMA <sup>2</sup> , Región de Antofagasta	“El Tesoro”	<p><b>Fase:</b> En Operación (08-10-1997)</p> <p><b>Pertinencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SEA<sup>3</sup> Región de Antofagasta, RE<sup>4</sup>. N° 46/2017 de fecha 07 de febrero de 2017.</li> </ul> <p><b>Modificaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resolución Exenta N° 267/2008, que modifica la RCA N° 31-1997 en cuanto al bombeo en el campo de pozos.</li> </ul>
02.	RCA	212/2008	23-06-2008	COREMA, Región de Antofagasta.	“Proyecto Esperanza”	<p><b>Fase:</b> En Operación (01-04-2011)</p> <p><b>Pertinencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ COREMA Región Antofagasta, R.E. N° 270/2009 de fecha 03 de agosto de 2009</li> <li>➤ COREMA Región Antofagasta, R.E. N° 426/2009 de fecha 10 de diciembre de 2009.</li> <li>➤ COREMA Región Antofagasta R.E. N° 351/2009 de fecha 09 de octubre de 2009.</li> <li>➤ COREMA Región Antofagasta, R.E. N° 31/2010 de fecha 04 de febrero de 2010.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, Carta N° 582/2012 de fecha 04 de septiembre de 2012.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, Carta N° 415/2011 de fecha 02 de septiembre de 2011.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, R.E. N° 398/2013 de fecha 20 de diciembre de 2013.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, R.E. N° 351/2014 de fecha 17 de junio de 2014.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 36/2016 de fecha 28 de enero de 2016.</li> </ul>

<sup>1</sup> RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

<sup>2</sup> COREMA: Comisión Regional del Medio Ambiente.

<sup>3</sup> SEA: Servicio de Evaluación Ambiental.

<sup>4</sup> RE: Resolución Exenta.

						<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 84/2016 de fecha 10 de marzo de 2016.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 46/2017 de fecha 07 de febrero de 2017.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 234/2018 de fecha 03 de diciembre de 2018.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 173/2019 de fecha 04 de julio de 2019.</li> </ul>
03.	RCA	199/2009	03-06-2009	COREMA, Región de Antofagasta.	Actualización proyecto Esperanza.	<b>Fase:</b> Operación (01-12-2010) <b>Pertinencias:</b> No hay pertinencias informadas por el titular.
04.	RCA	49/2009	06-02-2009	COREMA, Región de Antofagasta.	Lixiviación del Acopio de Mineral Oxidado.	<b>Fase:</b> Operación (01-12-2010) <b>Pertinencias:</b> No hay pertinencias informadas por el titular.
05.	RCA	241/2010	05-08-2010	COREMA, Región de Antofagasta.	Segunda Actualización Proyecto Esperanza	<b>Fase:</b> Operación (01-10-2010) <b>Pertinencias:</b> No tiene pertinencias cargadas por el titular.
06.	RCA	358/2013	22-11-2013	COREMA, Región de Antofagasta.	Cuarta Actualización Proyecto Esperanza	<b>Fase:</b> Operación (25-05-2016) <b>Pertinencias:</b> No hay pertinencias informadas por el titular.
07.	RCA	215/2015	19-05-2015	CE <sup>5</sup> , Región de Antofagasta.	Integración Minera Centinela	<b>Fase:</b> No iniciada la fase de construcción (09-03-2017) <b>Pertinencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 176/2017 de fecha 16 de mayo de 2017.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 380/2017 de fecha 11 de octubre de 2017.</li> </ul>
08.	RCA	436/2016	21-12-2016	CE, Región de Antofagasta.	Desarrollo Minera Centinela	<b>Fase:</b> No iniciada la fase de construcción (09-03-2017) <b>Pertinencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 176/2017 de fecha 16 de mayo de 2017.</li> <li>➤ SEA Región Antofagasta, RE. N° 380/2017 de fecha 11 de octubre de 2017.</li> </ul>
09.	RCA	325/2017	25-08-2017	CE, Región de Antofagasta.	Optimización depósito de Relaves Esperanza.	<b>Fase:</b> No iniciada la fase de construcción (13-08-2018) <b>Pertinencias:</b> No hay pertinencias informadas por el titular.
10.	RCA	58/2019	26-03-2019	CE, Región de Antofagasta.	Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela	<b>Fase:</b> No iniciada la fase de construcción (02-04-2019) <b>Pertinencias:</b> No hay pertinencias informadas por el titular.

---

<sup>5</sup> CE: Comisión de Evaluación



## 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N° 1637 de fecha 28 de diciembre de 2018 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2019.

### 4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de aguas subterráneas y superficiales.</li><li>• Método de explotación y manejo de botaderos.</li><li>• Depósito de Relaves.</li><li>• Pérdida y/o Alteración de hábitat de fauna y vegetación.</li></ul>
--

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

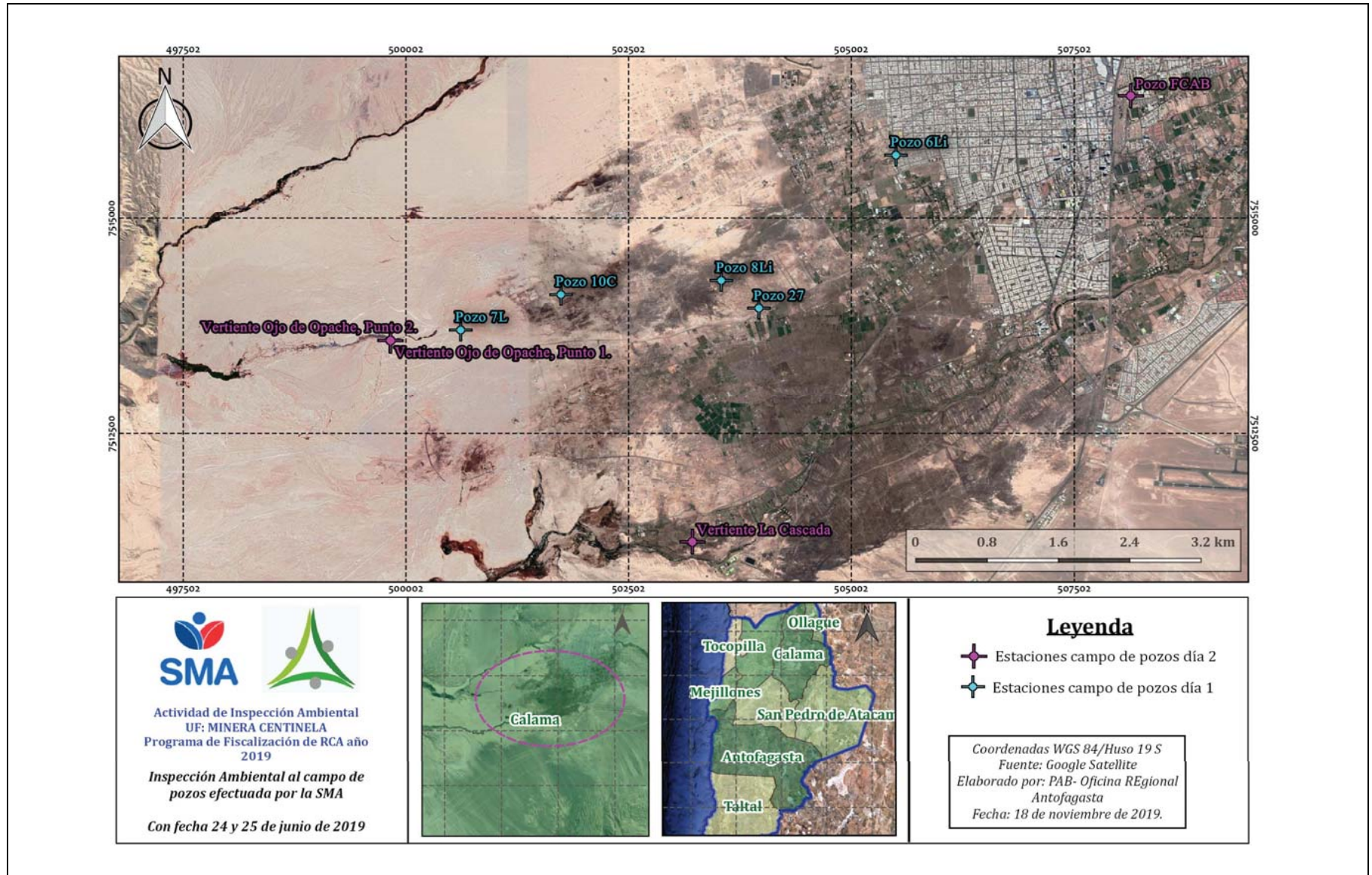
#### 4.3.1 Ejecución de la inspección ambiental realizada con fecha 24 de junio de 2019

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
<b>Observaciones:</b> Para la actividad de fiscalización, se formaron grupos objeto abarcar las áreas de inspección de acuerdo con la materia objeto planificada, SERNAGEOMIN permaneció en el sector planta y SMA se desplazó al sector de campo de pozos en la ciudad de Calama. Lo anterior quedó reflejado en las actas de inspección ambiental adjuntas en los anexos 01 y 02 del presente informe técnico.	

#### 4.3.2 Ejecución de la inspección ambiental realizada con fecha 25 de junio de 2019

<b>Existió oposición al ingreso:</b> NO	<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> NO
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> SI	<b>Existió trato respetuoso y deferente:</b> SI
<b>Observaciones:</b> Para la actividad de fiscalización, se formaron grupos objeto abarcar las áreas de inspección de acuerdo con la materia objeto planificada, SERNAGEOMIN permaneció en el sector planta, SMA se desplazó al sector de campo de pozos en la ciudad de Calama y el SAG inspeccionó el sector del acueducto (Cero Pardo) y Michilla. Lo anterior quedó reflejado en las actas de inspección ambiental adjuntas en los anexos 03, 04 y 05 del presente informe técnico.	

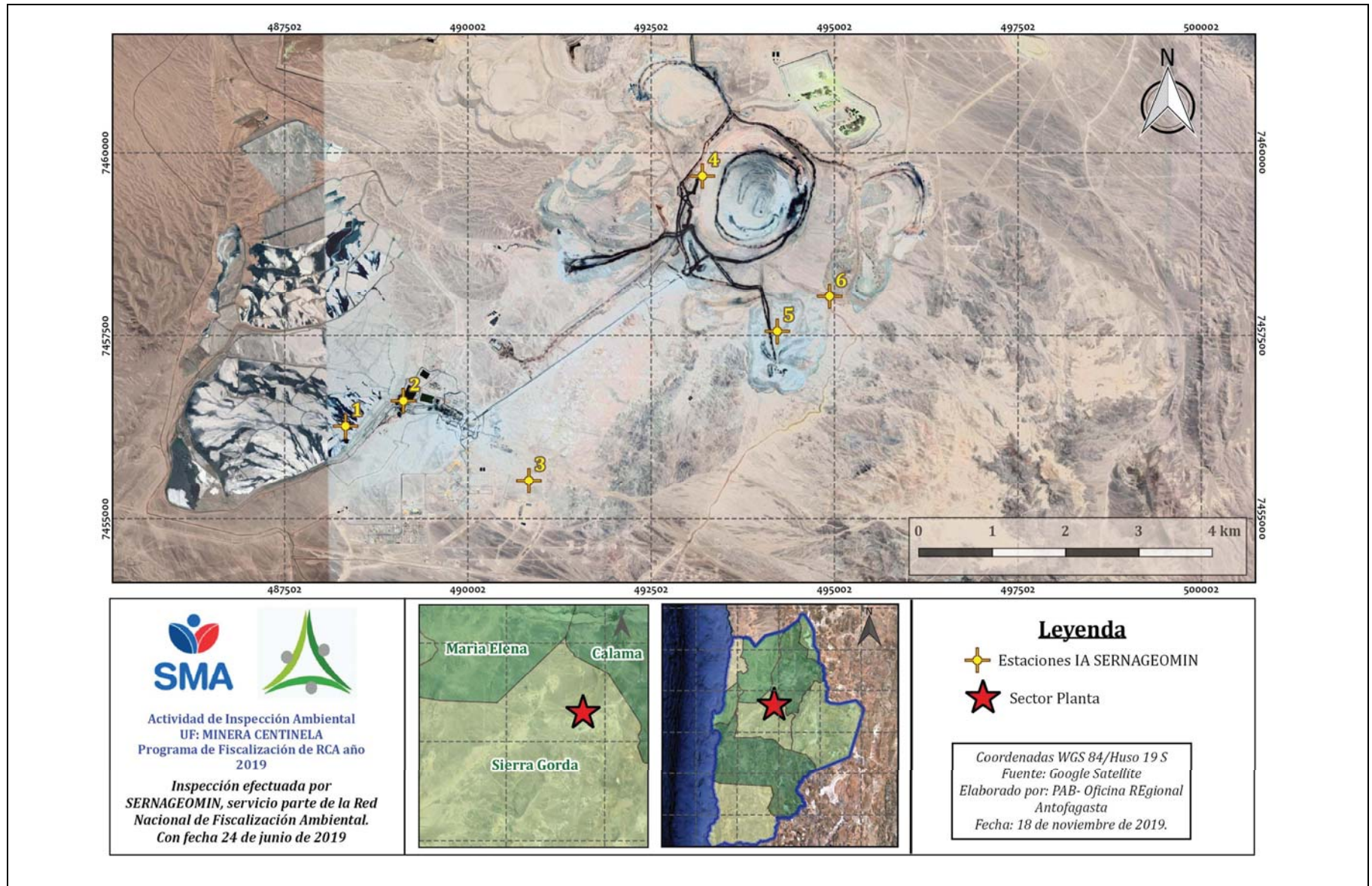
4.3.3 Esquema de recorrido en el sector campo de pozos en los días 24 y 25 de junio de 2019.



#### 4.3.3.1 Detalle estaciones sector campo de pozos en los días 24 y 25 de junio de 2019.

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1.	Pozo 8Li, pozo de observación de aguas subterráneas, que forma parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
2.	Pozo 27, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
3.	Pozo 7L, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
4.	Pozo 10c, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
5.	Pozo 6Li, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
6.	Pozo 12L, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
7.	Pozo FCAB, pozo de observación de aguas subterráneas, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
8.	Vertiente Ojos de Opache, sitio de observación de aguas superficiales, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.
9.	Vertiente La Cascada, sitio de observación de aguas superficiales, parte del Plan de Alerta Temprana de campo de pozos, Calama.

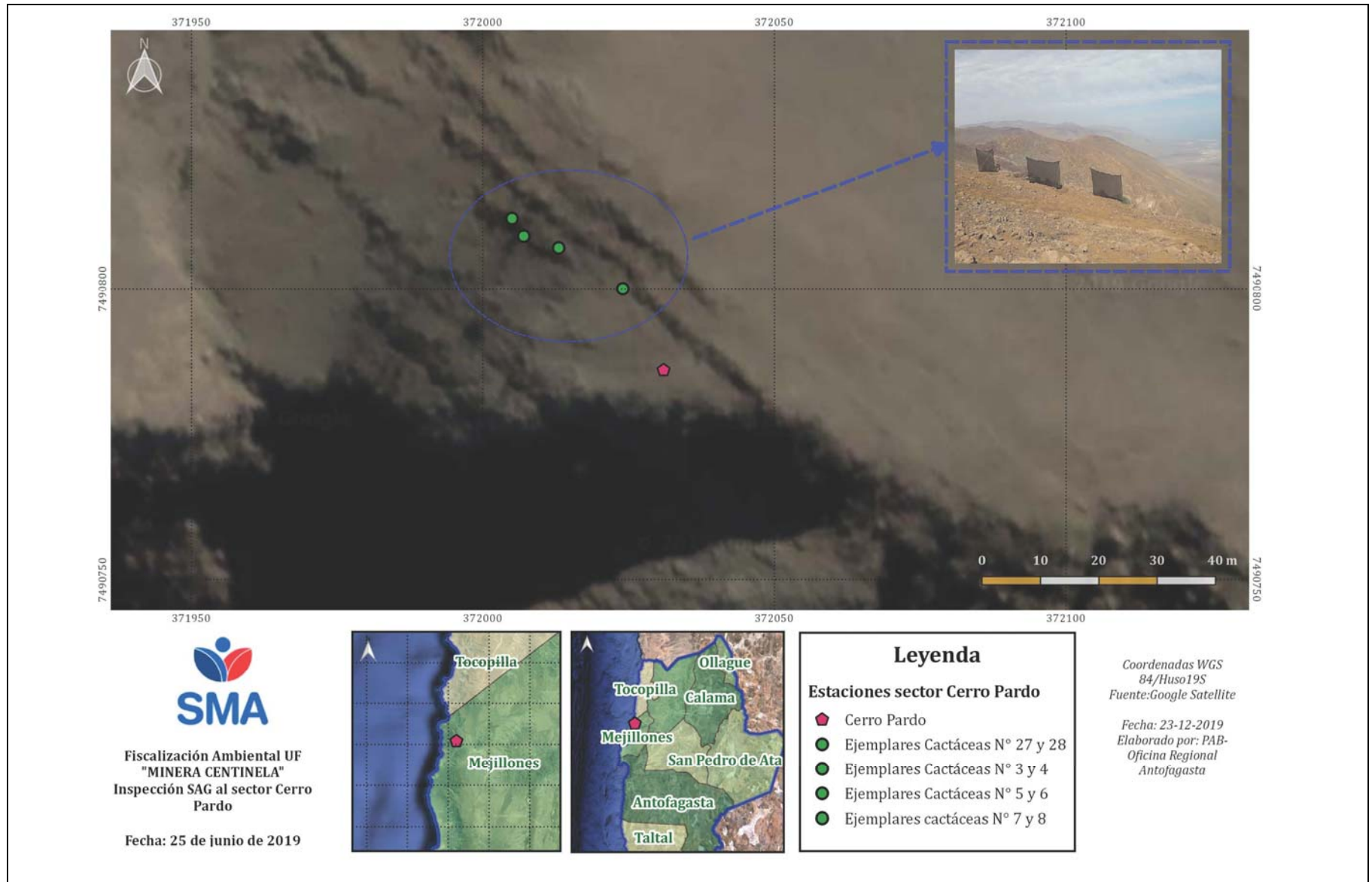
4.3.4 Esquema de recorrido en el sector mina el día 25 de junio de 2019.



#### 4.3.4.1 Detalle estaciones sector mina en el día 25 de junio de 2019.

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1.	Depósito de Relaves “Esperanza”, lugar en donde son depositados los relaves generados en el proceso de la faena minera.
2.	Espesadores de Relave, lugar en donde se procesan los relaves.
3.	Rajo “Esperanza Sur”, sitio de explotación de mineral.
4.	Rajo “Esperanza”, sitio de explotación mineral.
5.	Stock sulfuros de baja Ley, lugar de acopio de mineral sulfurado de baja ley.
6.	Botadero Este, sitio de disposición de material estéril (lastre).

#### 4.3.5 Esquema de recorrido en el sector Cerro Pardo el día 25 de junio de 2019



#### 4.3.6 Esquema de recorrido en el sector Michilla el día 25 de junio de 2019





--

#### 4.3.6.1 Detalle estaciones sector Cerro Pardo y Michilla el día 25 de junio de 2019.

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Sector Cerro Pardo, área en donde fueron trasplantadas especies de cactáceas <i>Eulychnia iquiquensis</i> .
2	Galería de embarque de concentrado, lugar en donde se realiza el embarque de concentrado de Cobre producido.

#### 4.4 Revisión Documental

##### 4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo Revisor	Observaciones
01.	Informe Monitoreo Hidrogeológico Campo de Pozos Calama, año 2014.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/22696">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/22696</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del primer trimestre del año 2014.
02.	Informe Monitoreo Hidrogeológico Campo de Pozos Calama, año 2014.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/26490">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/26490</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del segundo trimestre del año 2014.
03.	Informe Monitoreo Hidrogeológico Campo de Pozos Calama, año 2014.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/27603">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/27603</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2014.
04	Informe Monitoreo Hidrogeológico Campo de Pozos Calama, año 2014.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/30268">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/30268</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del cuarto trimestre del año 2014.

05.	Monitoreo mensual de los niveles freáticos del acuífero del Loa en el sector de Calama enero a marzo 2015.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/32901">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/32901</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del primer trimestre del año 2015.
06.	Monitoreo mensual de los niveles freáticos del acuífero del Loa en el sector de Calama, mediante el registro mensual de niveles de la capa freática en los 5 pozos de extracción	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/37861">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/37861</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del segundo trimestre del año 2015.
07.	Informe Monitoreo Hidrogeológico Julio-septiembre 2015	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/41210">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/41210</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2015.
08.	Informe Monitores Hidrogeológico (Caudales y Niveles) Julio-septiembre 2015.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/41247">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/41247</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2015.
09.	Monitoreo Hidrogeológico (Caudales y niveles) octubre-diciembre 2015.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/42766">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/42766</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del cuarto trimestre del año 2015.
10.	Monitoreo Hidrogeológico (Caudales y Niveles) meses Enero-febrero y marzo 2016.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/45417">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/45417</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del primer trimestre del año 2016.
11.	Monitoreo Hidrogeológico (Caudales y Niveles) meses Abril. Mayo y junio 2016 en campo de Pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/48008">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/48008</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del segundo trimestre del año 2016.
12.	Monitoreo Hidrogeológico (Caudales y Niveles) meses Julio, agosto y septiembre 2016 en campo de Pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/51622">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/51622</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2016.
13.	Monitoreo Hidrogeológico (Caudales y Niveles) meses Octubre, noviembre y diciembre 2016 en campo de Pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/55924">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/55924</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del cuarto trimestre del año 2016.

14.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de enero, febrero y marzo 2017 en campo de pozos Calama	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/59793">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/59793</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del primer trimestre del año 2017.
15.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de abril, mayo y junio 2017 en campo de pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/61110">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/61110</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del segundo trimestre del año 2017.
16.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de Julio, agosto y septiembre 2017 en campo de pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/64513">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/64513</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2017.
17.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de octubre, noviembre y diciembre 2017 en campo de pozos Calama	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/66983">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/66983</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del cuarto trimestre del año 2017.
18.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de enero, febrero y marzo 2018 en campo de pozos Calama	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/70474">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/70474</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del primer trimestre del año 2018.
19.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses de abril, mayo y junio 2018 en campo de pozos Calama.	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/71593">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/71593</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del segundo trimestre del año 2018.
20.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) meses julio, agosto y septiembre 2018 en Campos de Pozo Calama	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/77124">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/77124</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del tercer trimestre del año 2018.
21.	Monitoreo Hidrogeológico (caudales y niveles) 4° trimestre 2018 en Campos de Pozo Calama	<a href="http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/81873">http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/81873</a>	DGA	Informe cargado al sistema electrónico en cumplimiento a la RCA N° 31/1997, correspondiente a la campaña del cuarto trimestre del año 2018.
22.	Minera Centinela, Escrito s/n° de fecha 05 de julio de 2019	Documento solicitado a través de las actas de inspección ambiental de fechas 24 y 25 de junio de 2019 (Anexos 01 y 04)	DGA	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 08 del presente informe técnico.

23.	Cotas Terreno pozos red de monitoreo	Documento solicitado a través del acta de inspección ambiental de fecha 24 de junio de 2019 (Anexo 01)	DGA	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 09 del presente informe técnico.
24.	Informes <i>Eulychnia iquiquensis</i>	Documento solicitado a través del acta de inspección ambiental de fecha 25 de junio de 2019 (Anexo 04)	SAG	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 10 del presente informe técnico.
25.	Monitoreo Ambiental desde año 2000	Documento solicitado a través del acta de inspección ambiental de fecha 25 de junio de 2019 (Anexo 04)	SAG	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 11 del presente informe técnico.
26.	Reporte Contingencia Fauna	Documento solicitado a través del acta de inspección ambiental de fecha 25 de junio de 2019 (Anexo 04)	SAG	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 12 del presente informe técnico.
27.	Escrito Minera Centinela recibido con fecha 15 de noviembre de 2019	Documento ingresado en respuesta a la Resolución Exenta AFTA N°131/2019 de fecha 29 de octubre de 2019. (Anexo 16)	SMA	Antecedentes entregados dentro del plazo otorgado en el acta de inspección indicada, y se encuentran adjuntos en el Anexo 18 del presente informe técnico.
28.	Minera Centinela carta CENT-GMA-425-2019 de fecha 18 de diciembre de 2019.	Documento ingresado en respuesta a la Resolución Exenta AFTA N°148/2019 de fecha 06 de diciembre de 2019. (Anexo 21)	DGA	Antecedentes adjuntos en el Anexo 22 del presente informe técnico.

## 5 HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1 Manejo de aguas subterráneas y superficiales.

<b>Número de hecho constatado: 1</b>	<b>Estaciones:</b> Todas las indicadas en la tabla 4.3.3.1 del presente informe.
<b>Documentación Revisada:</b> los documentos listados en los numerales 1 al 23 en la tabla del numeral 4.1.1. del presente informe.	
<b>Exigencias:</b>	
<b><u>RCA N° 31/1997 proyecto “El Tesoro”</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Considerando 4.2.4.</b> <i>Cualquier intervención, modificación de cauces y obra de desvío, deberá contar previamente con la autorización de la Dirección General de Aguas, en virtud de lo señalado en el Artículo N° 171 del Código de Aguas y su relación con el Artículo N° 1 del mismo código. El plano identificado como 800-p-016 de título "Abastecimiento de agua disposición de cañerías lista de propietario zona Calama", se encuentra el detalle del tramo comprendido entre los pozos, el cruce del río Loa y el cruce de la carretera Calama Antofagasta, obras contempladas para la ejecución del proyecto.</i></li><li>❖ <b>Considerando 6.-</b> <i>Que, el Plan de Seguimiento Ambiental es adecuado para corroborar que las variables ambientales relevantes afectadas por el Proyecto evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de la evaluación respectiva; y que la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA II Región, podrá solicitar, cuando existieran antecedentes fundados para ello, monitoreos, análisis y mediciones adicionales a los establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental y sus Addenda y en la presente Resolución, o la modificación de sus frecuencias. A su vez, el titular del Proyecto podrá solicitar a la Comisión Regional del Medio Ambiente, COREMA II Región, cuando existiesen antecedentes fundados para ello, la reducción o eliminación de dichos monitoreos, análisis, mediciones o frecuencias.</i></li></ul>	
<b><u>EIA proyecto “El Tesoro”</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Numeral 3.6, Capítulo 3:</b> <i>El consumo durante los primeros 3 años será de 90 l/s aumentando paulatinamente hasta 140 l/s, el año 12.</i></li><li>❖ <b>Numeral 5.1.6 del Informe Técnico del EIA El Tesoro (RCA 31/1997): Cumplimiento de la legislación referida a la protección de recursos naturales.</b> <i>En el caso de que se viera afectado el acuífero de Ojos de Opache, se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Explotar los cinco pozos a una tasa no superior al 70% del caudal autorizado o en un extremo disminuir o suprimir la extracción del pozo PPR 3.</i></li><li>- <i>Construir un nuevo pozo en reemplazo de PPR - 3, que tenga un radio de influencia menor, de tal manera, que no afecte a la vertiente Ojo de Opache.</i></li></ul></li><li>❖ <b>Numeral 7.11, Capítulo 7: Monitoreo de los niveles freáticos del Acuífero de El Loa, Calama.</b> ☑ <b>Monitoreo de los niveles freáticos del acuífero del Loa en el Sector de Calama:</b> <i>Se propone realizar un monitoreo de los niveles de la napa freática en los 9 pozos de exploración considerados por el Proyecto (LE-1 a LE-9) y en los 5 pozos de extracción considerados en el Proyecto (PPR-1 a PPR-5). Se establece que las mediciones se realizarán una vez al mes, a partir de la puesta en marcha del proyecto y durante tres años.</i></li></ul>	

Monitoreo de caudales en los ríos Loa y San Salvador y vertientes de la zona en el sector de los pozos de extracción de agua del proyecto (se detallan en resolución D.G.A. N° 48/2004 que constituye derechos de aprovechamiento pozo P-10, y se asocia al PAT Pozo P-10). Se propone realizar una campaña de aforo en las Vertientes de la zona y en las estaciones de monitoreo siguientes:

- Río Loa en la Cascada
- Río San Salvador en Nacimiento
- Además, se señaló que las mediciones se realizarán una vez al mes, a partir de la puesta en marcha del proyecto y durante tres años.

Finalmente, se dejó de manifiesto que los resultados de los dos programas de monitoreo serían enviados a la Dirección General de Aguas mensualmente (en un plazo de un mes después de obtener los datos en terreno) y adicionalmente se entregaría un informe anual.

**Resolución Exenta N° 267/2008 que modifica la RCA N° 31/1997**

- ❖ **Resuelvo 2 Numeral 2.1.** Minera El Tesoro (MET) deberá disminuir su actual nivel de extracciones de agua fresca a un caudal de 60 l/s.
- ❖ **Resuelvo 2 Numeral 2.2.** A partir del 13 de septiembre del 2007 podrá explotar aguas subterráneas desde el acuífero inferior, siempre y cuando el caudal a extraer del acuífero superior no supere los 60 l/s y la suma de la extracción de ambos acuíferos no supere los 98 l/s.

**Hechos:**

En la actividad de fiscalización efectuada en los días 24 y 25 de junio, se visitó el campo de pozos ubicado en la localidad de Calama, en donde se inspeccionaron pozos de observación y vertientes asociados al Plan de Alerta Temprana vigente. En el caso de los pozos de observación, en los que se pudo, se midió profundidad con un equipo “pozómetro” y en las vertientes se utilizó un equipo “caudalímetro” para medir el flujo in situ. En virtud de lo anterior se constató lo siguiente:

Inspección efectuada el día 24 de junio de 2019. (Anexo 01)								
ID	Hora Medición	Coordenada Norte	Coordenada Este	Profundidad (m)	Altura brocal (cm)	Altura Base (cm)	Observaciones	Fotografía
Pozo 8Li	16:15	7.514.278	503.416	n/a	n/a	n/a	Pozo con medidor automático, sin posibilidad de instalar pozómetro	1
Pozo27	16:22	7.513.951	503.839	8,47	50	n/a	Sin problemas para medir.	2
Pozo 7L	16:56	7.513.697	500.491	18,50	46	25	Sin problemas para medir.	3
Pozo 10C	17:07	7.514.113	501.616	n/a	n/a	n/a	Pozo con medidor automático, sin posibilidad de instalar pozómetro	4
Pozo 6Li	17:22	7.515.729	505.377	n/a	n/a	n/a	Pozo con medidor automático, sin posibilidad de instalar pozómetro	5
Pozo 12L	18:00	7.519.972	510.272	24,55	69	9,5	Sin problemas para medir.	6
Inspección efectuada el día 24 de junio de 2019. (Anexo 02)								
Pozo FCAB	09:30	7.516.421	508.137	19,18	5,2	48	Sin problemas para realizar medición.	7

Vertientes	Coordenada Norte	Coordenada Este	Regleta (cm)	Flujo (m/s)	Observación	Fotografía
Ojo de Opache, Punto 1. (20 cm)	7.513.576	499.827	21	0,647	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	8 y 9
Ojo de Opache, Punto 1. (40 cm)	7.513.576	499.827	21	0,675	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (60 cm)	7.513.576	499.827	21	0,721	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (80 cm)	7.513.576	499.827	21	0,751	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (100 cm)	7.513.576	499.827	21	0,744	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (120 cm)	7.513.576	499.827	21	0,682	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (140 cm)	7.513.576	499.827	21	0,699	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (160 cm)	7.513.576	499.827	21	0,681	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (180 cm)	7.513.576	499.827	21	0,636	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 1. (200 cm)	7.513.576	499.827	21	0,632	Se realizó la medición en punto de aforo sin inconvenientes.	
Ojo de Opache, Punto 2	7.513.576	499.827	---	---	Se encontraba seco, con el paso del agua cerrado.	10
Ojo de Opache, Punto 3.	7.513.575	499.831	---	0,272	Es un canal de 30 cm de ancho y una profundidad de agua de 10 cm aproximadamente. Se instaló el equipo justo al centro del canal, a 15 cm.	11
La cascada, punto aforo.	7.511.255	503.219	----	----	Se verificó que en el punto de aforo existe una pequeña cantidad de agua estancada que no permite realizar la medición de flujo.	12

### Examen de la Información

La Dirección General de Aguas (DGA) realizó un análisis de los antecedentes ingresados por el titular a través de la plataforma electrónica de Seguimientos Ambientales, y, además, los documentos remitidos a través del escrito s/n° de fecha 05 de julio de 2019 (Anexo 08), pronunciándose a través de los Ordinarios N° 460 de fecha 27 de septiembre y N° 546 de fecha 06 de noviembre, ambos del presente año (Anexos 15 y 16, respectivamente), en donde adjunta la minuta N° 29 de fecha 16 de septiembre (Anexo 15) con el detalle de dicho examen y en donde se verificó lo siguiente:

- a. Respecto a la evolución del caudal de la vertiente ojos de Opache, la autoridad concluyó que ha cesado la disminución de los caudales de la Vertiente Ojos de Opache lo cual se relacionaría con la profundización de la extracción de agua pasando de la formación Opache a la formación Calama. Sin embargo, el objetivo señalado en el considerando 2.2 de la Resolución Exenta N°267 /2008 que persigue recuperar caudales hasta valores históricos, esto es 415 l/s según se estableció en el Ord. N°1049/2008, no se ha cumplido.
- b. En cuanto a las extracciones efectuadas por el titular en el periodo comprendido entre los años 2015 al 2019 (mayo), sólo en 1 ocasión se extrajo un caudal superior a lo autorizado (98 l/s), que ocurrió en marzo del año 2016. En los otros periodos, la extracción se encuentra bajo el caudal autorizado.
- c. Del análisis de la evolución del comportamiento del caudal en la vertiente la Cascada, los registros dan cuenta de una reducción de al menos 25 l/s entre 1994 y 2016, sin embargo, no se cuenta con mayores antecedentes posteriores a ese año dado que el titular dejó de reportar la medición en los PAT, indicando a partir del Informe correspondiente al cuarto Trimestre de 2017 que *"El monitoreo correspondiente a la vertiente La Cascada, se realiza desde diciembre del 2015 en la sección que se implementó de forma transitoria, debido a que la sección de aforo oficial se encuentra cercada en un predio privado (Figura 5-1), sin embargo, en los meses de octubre a diciembre no se pudo realizar la medición porque el acceso se encuentra cerrado"*. DGA indicó que no está en conocimiento de una modificación en la ubicación de este punto para retomar la medición de caudales, ni tampoco constan las gestiones realizadas por el titular para acceder al punto de aforo. Por otra parte, DGA concluyó que luego de la inspección efectuada en junio del presente año, la vertiente la Cascada no tiene caudales en su nacimiento y de acuerdo con los antecedentes entregados no existe información que permita descartar la afectación de esta vertiente por el bombeo de El Tesoro.

A través de la Resolución Exenta AFTA N° 131/2019 de fecha 29 de octubre de 2019 (Anexo 16) se solicitó al titular remitir un medio de verificación que permita verificar que informó el hecho de no poder medir en la Vertiente La Cascada a la autoridad competente y que, además, señale si realizó gestiones con el dueño del predio para poder acceder al punto de aforo. El titular a través del escrito s/n° de fecha 15 de noviembre de 2019, informó que dicha situación es informada en los informes de seguimiento cargados al sistema electrónico de seguimiento ambiental de esta Superintendencia, no informando de gestiones efectuadas directamente con la autoridad ni con el dueño del predio.

- d. La DGA en su análisis sectorial del Plan de alerta temprana, concluyó que no es posible confirmar que hay desconexión entre la formación Opache y Calama y recomendó *"Modificar el PAT en los siguientes términos: i. Frecuencia de entrega: se recomienda que esta sea anual, definiéndose un protocolo adecuado en caso de que ocurran desviaciones en el corto plazo que atenten en contra de los objetivos definidos en el PAT; ii. Cambio de flujograma de acuerdo a las conclusiones de este informe; iii. Entrega de información en formato editable y consolidada: Se solicita la entrega del consolidado histórico de niveles, caudales, datos hidroquímicos e isotópicos en un formato Excel editable que sea fácilmente trazable a informes de ensayo o fichas de terreno de acuerdo a lo señalado en la Resolución SMA N°894 de 24 de junio de 2019; iv. Agregar pozos de monitoreo en la zona cercana a vertiente La Cascada para demostrar la no afectación del caudal de la vertiente; v. Se recomienda que el reporte e interpretación de los datos hidroquímicos, químicos y de trazadores se realice de forma consolidada tomando en consideración la evolución histórica de estos aspectos y su sinergia. Esto permitirá trazar de mejor forma el entendimiento de cómo funcionan los sistemas, como también de las desviaciones que pueden presentarse en campañas recientes."*

A través de la Resolución Exenta AFTA N° 131/2019 de fecha 29 de octubre de 2019 (Anexo 16) se informó al titular la necesidad de la modificación del PAT conforme lo indicado por DGA, y en los términos que ella indica, solicitando para tal efecto que envíe un medio de verificación que permita demostrar el inicio de dicha gestión con la autoridad competente conforme lo indica la Resolución Exenta N° 223/2015 de esta Superintendencia. El titular a través del escrito s/n° de fecha 15 de noviembre de 2019, presentó un recurso de reposición ante esta Superintendencia señalando que la solicitud expuesta referente a la modificación del PAT está fuera del ámbito de las competencias de la SMA y que carece de fundamentación.



Como respuesta, esta Oficina Regional acogió el recurso a través de la Resolución Exenta AFTA N°148/2019 de fecha 06 de diciembre de 2019 (Anexo 21) en los siguientes términos:

**“PRIMERO.** *En relación a la presentación de fecha 15 de noviembre de 2019, ingresada por don Fabián Suez Muñoz y doña María del Pilar Pérez Tolosa, en representación de Minera Centinela:*

*A lo principal: **ACOGER** el recurso de reposición interpuesto en contra de la Resolución Exenta AFTA N°131, de fecha 29 de octubre de 2019, en razón de lo expuesto en los puntos considerativos 5° a 16° de la presente Resolución, dejando sin efecto el requerimiento de información contenido en el literal b) del punto resolutivo primero de dicho acto.*

*Al primer otrosí: **TENER POR EVACUADO** el requerimiento de información contenido en la Resolución Exenta AFTA N°131, de fecha 29 de octubre de 2019, en cuanto a lo dispuesto en el literal a) de esta resolución, y tener por acompañados los documentos individualizados en el punto considerativo 3° de la presente resolución.*

*Al segundo otrosí: **TENER PRESENTE** la personería de don Fabián Suez Muñoz y doña María del Pilar Pérez Tolosa, para actuar en representación de Minera Centinela.*





**SEGUNDO.** *Sin perjuicio de lo resuelto en el resuelto primero, a lo principal del presente acto, para evaluar el cabal cumplimiento de Minera Centinela en relación a sus obligaciones ambientales -en relación a esta materia- contenidas en la RCA N°267/2018, aquella deberá presentar una modificación al PAT para su aprobación ante la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas de Antofagasta, dentro del plazo de diez (10) días hábiles contados desde la notificación de la presente resolución. Dicha modificación deberá incorporar el detalle indicado en el punto considerativo 15° de la presente resolución.”*

Respeto a la solicitud efectuada en el Resuelto segundo, Minera Centinela solicitó fuera aclarado, solicitando *“confirmar que el plazo de 10 días otorgado se refiere a un plazo para iniciar las gestiones atinentes a modificar el PAT en comento ante la autoridad sectorial competente,(...)”* y en relación al plazo señala *“si el plazo de 10 días hábiles fuese para realizar una presentación completa del PAT en los términos indicados, se tornaría imposible para Minera Centinela cumplir con tal requerimiento”*, (carta CENT-GMA-425-2019 de fecha 18 de diciembre de 2019, Anexo 22), lo fue efectuado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 152/2019 de fecha 19 de diciembre de 2019 (Anexo 23).

**Registros**

			
<b>Fotografía 1.</b>	<b>Fecha: 24-06-2019</b>	<b>Fotografía 2.</b>	<b>Fecha: 24-06-2019</b>
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.514.278    Este: 503.416</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.513.951    Este: 503.839</b>
<b>Descripción del medio de prueba: Medición con pozómetro en Pozo 8Li.</b>		<b>Descripción del medio de prueba: Registro de datos de medición en Pozo 27.</b>	
			
<b>Fotografía 3.</b>	<b>Fecha: 24-06-2019</b>	<b>Fotografía 4.</b>	<b>Fecha: 24-06-2019</b>
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.513.697    Este: 500.491</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.514.113    Este: 501.616</b>
<b>Descripción del medio de prueba: Inspección Pozo 7L.</b>		<b>Descripción del medio de prueba: vista interior del Pozo 10C.</b>	

**Registros**

			
<b>Fotografía 5.</b>	<b>Fecha:</b> 24-06-2019	<b>Fotografía 6.</b>	<b>Fecha:</b> 24-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.515.729 <b>Este:</b> 505.377	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.519.972 <b>Este:</b> 510.272
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Inspección Pozo 6Li.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Inspección Pozo 12L.	
			
<b>Fotografía 7.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 8.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.516.421 <b>Este:</b> 508.137	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.513.576 <b>Este:</b> 499.827
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Inspección Pozo FCAB.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Medición en Punto 1 Vertiente Ojos de Opache.	

**Registros**

					
<b>Fotografía 9.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 10.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019		
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.513.576	<b>Este:</b> 499.827	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.513.576	<b>Este:</b> 499.827
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Regleta en lugar de aforo (Punto 1) Vertiente Ojos de Opache.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Punto 2 de la Vertiente Ojos de Opache, sin paso de flujo de agua.			
					
<b>Fotografía 11.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 12.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019		
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.513.575	<b>Este:</b> 499.831	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.511.255	<b>Este:</b> 503.219
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Medición en Punto 3 de la Vertiente Ojos de Opache.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Inspección en la Vertiente La Cascada.			

## 5.2 Método de Explotación y manejo de botaderos.

<b>Número de hecho constatado: 2</b>	<b>Estación N°: 3, 4, 5 y 6. de la tabla 4.3.4.1.</b>
<b>Exigencia (s):</b>	
<b><u>RCA N° 212/2008 "Proyecto Esperanza"</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 4.3.1.1.</b> <i>La estimación de los recursos efectuada por el titular, indica que el yacimiento tiene aproximadamente 1.130.000.000 de ton de sulfuros con una ley promedio de cobre de 0,445% y una concentración de oro y molibdeno de 0,16 y 114 ppm respectivamente. Además, se ha estimado que contiene 120.000.000 de ton de material oxidado con una concentración de cobre de 0,353% (0,143% de cobre soluble); 0,15 ppm de oro y 68 ppm de molibdeno. Las dimensiones estimadas del rajo al finalizar la explotación serán 2.600 m de largo, 2.100 m de ancho y 750 m de profundidad. La extracción del mineral se realizará de manera continua y se requerirá realizar tronaduras, las que serán realizadas por una empresa especialista. El material extraído será transportado al acopio de baja ley, a los depósitos de lastre (2), al acopio de material oxidado, o al chancador primario que alimenta la planta concentradora. La siguiente tabla muestra la capacidad de cada uno de los depósitos en los que se almacenará o depositará material.</i></p>	
<b><u>RCA N° 241/2010 "Segunda Actualización Proyecto Esperanza"</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 3.1.4.1. a)</b> <i>Se modificará el sector de acopio de material oxidado respecto a la capacidad, la altura máxima de la pila, y la descarga promedio y máxima anual. Por lo anterior, parte del material destinado inicialmente al botadero de lastre, se depositará en el acopio de material oxidado y por lo tanto no existirá un aumento en el movimiento total del material en la mina. El acopio de material oxidado consideraba originalmente una capacidad de 100 millones de toneladas, una altura de 80 metros, una descarga promedio anual de 3.800 kilotoneladas/año y una descarga máxima anual de 8.000 kilotoneladas/año. La modificación consistirá en aumentar la capacidad a 120 millones de toneladas (diferencia de 20 millones de toneladas), la altura a 120 metros (diferencia de 40 metros), la descarga promedio anual a 24.000 kilotoneladas/año (diferencia de 20.200 kilotoneladas/año) y la descarga máxima anual a 38.000 kilotoneladas/año (diferencia de 30.000 kilotoneladas/año). Esta obra se desarrollará, durante la etapa de construcción del "Proyecto Esperanza" y continuará desarrollándose durante la etapa de operación del mismo. (El proceso de lixiviación del material oxidado, no forma parte del presente proyecto ni del proyecto original, ya que es una actividad que realizará y será de responsabilidad de Minera El Tesoro, quien la evaluó en el proyecto "Lixiviación del Acopio de Mineral Oxidado", calificado ambientalmente a través de RCA N° 0049/2009 de fecha 06 de febrero de 2009). En el Anexo N° 2 de la DIA, se presenta la nueva disposición del acopio de material oxidado.</i></p>	
<b><u>RCA N° 358/2013 Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza Optimización del Proceso</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 3.1.4. a)</b> <i>Actualización del plan minero</i> <i>Consistirá en una modificación del ritmo de procesamiento de mineral, para procesar un promedio anual de 105.000 ton/día con un máximo de 110.000 ton/día. Para mayor detalle de la actualización del plan minero, ver tabla N° 12 del Adenda N° 2 de la DIA. Al respecto, los últimos 4 años de operación del proyecto no considerará la extracción de mineral ni generación de estériles, ya que se procesará el mineral procedente de los acopios.</i></p>	

## **RCA 215/2015 Integración Minera Centinela**

### ➤ **Considerando 4.1.**

*Acopio de baja ley asociado al rajo Esperanza*

*El acopio de baja ley se verá ampliado en su superficie y capacidad, siempre recibiendo mineral desde el rajo Esperanza. La superficie se incrementará en 40,9 ha, permitiendo acopiar hasta 17 millones de toneladas adicionales de mineral de baja ley. Así, se totalizará una superficie de 178,9 hectáreas y una capacidad de acopio de 209 millones de toneladas.*

*Todo lo anterior sin incrementar el ritmo de extracción desde el rajo Esperanza.*

*(...)*

*Acopio de baja ley asociado al rajo Esperanza*

*El acopio de baja ley se verá ampliado en su superficie y capacidad, siempre recibiendo mineral desde el rajo*

*Esperanza. La superficie se incrementará en 40,9 ha, permitiendo acopiar hasta 17 millones de toneladas adicionales de mineral de baja ley. Así, se totalizará una superficie de 178,9 hectáreas y una capacidad de acopio de 209 millones de toneladas.*

*Todo lo anterior sin incrementar el ritmo de extracción desde el rajo Esperanza.*

*(...)*

*Acopio ROM (Mineral oxidado) aledaño rajo Esperanza.*

*Con ocasión del presente proyecto, el acopio ROM recibirá mineral no sólo del rajo Esperanza sino también desde el rajo Mirador. En paralelo, se extiende la operación del proceso de lixiviación hasta el año 2022 y se solicita autorización para lixiviar el tercer piso del acopio toda vez que la autorización origina I (RCA N°0049/2009) hace mención a la lixiviación de sólo dos de los tres pisos.*

*Lo anterior, sin modificar la capacidad total del acopio ni los parámetros de lixiviación actuales.*

### ➤ **Considerando 4.3.1.**

*(...)*

*Fusionadas ambas companas, la restricción original ha desaparecido y resulta económicamente conveniente y técnicamente factible extender el botadero en superficie hacia el Noreste, con una extensión que se acerca a los rajos de óxidos Tesoro Central y Tesoro Noreste, otorgando una alternativa para la disposición de lastre desde estos últimos que resulta competitiva con su situación actual. En efecto, las salidas Este y Sureste del rajo Tesoro se encuentran aledañas al área de ampliación del botadero, disminuyendo la distancia de transporte, considerando que la situación base corresponde a disponer el lastre en el botadero Tesoro, al Oeste del rajo del mismo nombre. Lo mismo ocurre con la salida sur del rajo Tesoro Noreste, más cercana al área de ampliación que al botadero Tesoro Noreste que se encuentra al norte del rajo. La ubicación de este botadero integrado se presenta en el anexo 2 de la DIA y tabla 1-8 y anexos L2 e I.3 de la Adenda N° 1 de la DIA.*

*(...)*

*En su configuración fina I, el botadero considera los parámetros de diseño que se muestran en la tabla 1-6 de la DIA, los cuales difieren de aquellos originales, específicamente en la altura final del botadero cuya merma se verá compensada por el aumento en la superficie.*

*(...)*

*Finalmente, el diseño geométrico del botadero se enmarca dentro de los criterios de aceptabilidad física y sísmica, por lo cual, no se esperan derrumbes de taludes o fallas sísmicas. Sin embargo, y como medida adicional extrema al diseño geométrico del botadero, se optará por confinar en distintos pisos del botadero, los materiales de lastre con alto contenido de finos y arcillas, de manera de evitar su depositación en los taludes o caras finales de los pisos del botadero.*

Adicionalmente, los materiales de lastre con alta humedad (> 1 0%), si los hubiere, serán confinados dentro del cuerpo del botadero Mayores antecedentes respecto del análisis de la estabilidad del botadero, se presentan en el anexo 6 de la DIA.

➤ **Considerando 4.3.5.**

*Lixiviación del tercer piso del acopio ROM aledaño a rajo Esperanza*

*(...)*

*Tal como se mencionó anteriormente y producto de las actividades del proyecto, especialmente por la explotación de la fase 4 del rajo Mirador, será necesario enviar mineral desde este último hacia el acopio ROM aledaño al rajo Esperanza, generando así una nueva fuente de mineral (Fase 4 rajo Mirador) para dicho acopio el que compite en cuanto a su ley de cobre, con el mineral desde el rajo Esperanza. Lo anterior, sin incrementar la capacidad del acopio y sin modificar su forma, lo cual se logrará gracias a que se privilegiará el acopio del mineral de mejor ley entre las posibles fuentes existentes (rajo Mirador y rajo Esperanza).*

*Por otra parte, para el transporte, depositación y lixiviación de mineral desde el rajo Mirador será necesaria la construcción de un camino que conecte el depósito de mineral (stock de minerales) de dicho rajo de la línea de óxidos con el acopio de mineral oxidado (ROM) asociado al rajo Esperanza.*

*En paralelo, se busca extender la fase de operación del proceso de lixiviación hasta el año 2022, coincidiendo con el fin de la fase de operación aprobada del área mina de la línea de óxidos. Esta extensión permitirá, al mismo tiempo, lixiviar el tercer piso del acopio, manteniendo los parámetros operacionales actuales.*

*(...)*

➤ **Considerando 4.4.2. a)**

*Plan Minero*

*(...)*

*Se mantiene la tasa de procesamiento promedio anual de 105.000 tpd y se incrementa la tasa máxima diaria de 110.000 tpd a 138.000 tpd en la planta de beneficio de la línea de sulfuros. Lo anterior, en base a ajustes netamente operacionales (disponibilidad de material), sin modificación a obras existentes y calificadas ambientalmente ni incorporación de nuevos equipos.*

**RCA N° 436/2016 Desarrollo Minera Centinela**

➤ **Considerando 4.3.1.1.a)**

*Rajo Esperanza Sur*

*El yacimiento Esperanza Sur es un depósito de mineral pórfido de cobre, oro, plata y molibdeno (Cu- Au-Ag-Mo), cuya magnitud, geometría y calidad de recursos permite una explotación a rajo abierto.*

*El mineral de cobre se encuentra asociado a material del tipo sulfuros y, en una porción menor, a óxidos.*

*En las siguientes tablas se muestra la estimación de materiales del yacimiento y las dimensiones máximas estimadas del rajo, esto es, al final de su vida útil.*

*(tabla 4.3.1)*

➤ **Considerando 4.3.1.2.**

*Botadero de Estéril*

*El Proyecto considera la habilitación de botaderos asociados a los rajos Esperanza Sur y Encuentro:*

*Etapa 1: Dos botaderos de estéril asociados a la explotación del rajo Esperanza Sur. Adicionalmente, el Proyecto considera el uso del botadero Oeste existente aledaño al rajo Esperanza.*

*Etapa 2: Junto con continuar la operación de los botaderos asociados al rajo Esperanza Sur, para la explotación del rajo Encuentro se considera la construcción de un nuevo botadero denominado Noreste y la ampliación del botadero Suroeste que a la fecha habrá sido ya utilizado con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro.*

➤ **Considerando 4.3.1.2.a)**

*a) Esperanza Sur*

*Para disponer el lastre proveniente del rajo Esperanza Sur, se considera la habilitación de dos botaderos de estéril ubicados en las inmediaciones del rajo, denominados Botadero Este y Botadero Sur. Adicionalmente, el Proyecto considera el uso del botadero Oeste existente aledaño al rajo Esperanza.*

*La capacidad de cada uno de los botaderos se presenta a continuación: (tabla 4.3.5)*

➤ **Considerando 4.3.1.3.c)**

*Obras para el control de afloramiento de agua*

*(...)*

*Debido a que los posibles caudales máximos entrantes a los rajos son menores, el manejo de las aguas subterráneas que afloren durante la explotación se realizará mediante piscinas de acumulación dentro del rajo, para el posterior bombeo de las aguas a superficie en el caso de no ser totalmente evaporadas. En caso de ser bombeadas a la superficie, estas aguas podrán ser empleadas en la humectación de caminos.*

*En caso de que sea posible tomar muestras de agua, se integrarán al monitoreo mensual de aguas subterráneas, analizando los mismos compuestos descritos para el monitoreo de calidad y nivel aguas subterráneas que se detalla en Anexo 60 de la Adenda Adicionalmente, en la Tabla 1-15 del Anexo 7 de la segunda Adenda Complementaria se presenta el Plan de Seguimiento de las "Obras para el control de afloramiento de agua desde los rajos Esperanza Sur y Encuentro".*

➤ **Considerando 4.3. 1.4**

*Acopio (Stocks) de minerales sulfurados*

*El Proyecto considera un área de almacenamiento temporal de mineral sulfurado de alta, media o baja ley aledaño al rajo Esperanza Sur, en operación desde la Etapa 1, y otra área de almacenamiento temporal aledaño al rajo Encuentro, en operación desde la Etapa 2.*

**RCA 58/2019 “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela**

➤ **Considerando 4.3.c)**

*Botaderos*

*Se realizará un ajuste en las capacidades de los botaderos asociados a los rajos Esperanza Sur y Encuentro, además se agregará un botadero denominado botadero Oeste Esperanza Sur, el cual se localizará en el lugar de ubicación del campamento de operación existente de la línea de sulfuros de Minera Centinela. Sin embargo, antes de concretarse el botadero Oeste Esperanza Sur, las instalaciones serán usadas como campamento de construcción del Proyecto DMC.*

*(...)*

➤ **Considerando 4.3.d)**

*Acopios de mineral sulfurado*

*Se modificarán las características de diseño y capacidades de los acopios asociados al rajo Esperanza Sur y al rajo Encuentro, que se detallan en las tablas N° 1-15 y N° 1-16 de la DIA, respectivamente. Al respecto, en la figura N° 1-4 de la DIA, se aprecia que los acopios N° 2 y N° 3 asociados al rajo Esperanza Sur, se superpondrán a la superficie final de este rajo, sin embargo, se trata de acopios temporales que una vez que el rajo se desarrolle hacia su ubicación, ya no tendrán mineral, que será enviado a beneficio.*







**Hechos:**

Durante las actividades de inspección efectuadas en los días 24 y 25 de junio, se verificó lo siguiente:

- a. Se constató que no se han iniciado los trabajos de construcción del proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, El Sr. Fabián Suez, de Minera Centinela, indicó que aún no se ha iniciado la etapa de prestripping, es decir, extraer el estéril que está cubriendo las reservas minerales, por ende, no existe material estéril para ser depositado en los “botaderos de Esperanza Sur” ni se ha generado mineral sulfurado ni oxidado para ubicar en el stock asociado a este rajo. (Fotografía 13)
- b. Se observó desde el mirador “Rajo Esperanza”, el mismo rajo, el ROM de óxidos de baja ley, el Stock de Sulfuros y el Botadero Este. De acuerdo lo informó Sr. Manuel Cortez, Superintendente Carguío y Transporte, se está trabajando actualmente en tres fases que son la fase 5, 6 y fase 8 del proyecto. La fase 5 y 6 son de extracción de mineral y la fase 8 de stripping. (Fotografías 14, 15 y 16)
- c. El Sr, Manuel Cortez, indicó que la configuración del ROM de Óxidos es de 3 pisos de 40 metros de altura cada uno y el tercero no ha llegado a su altura máxima. Este ROM recibe minerales de Rajo Esperanza y Rajo Tesoro y actualmente existen 97 millones de toneladas depositadas en él. Señaló, además, que se está realizando el regadío en el tercer piso del sector Este.
- d. Respecto al Stock de Sulfuros de baja Ley, el Sr. Manuel Cortez, indicó que la configuración de este Stock es de dos pisos de 20 metros de altura, cada uno y que actualmente esta configuración es dinámica debido a que es el mineral que alimenta a planta.
- e. El Botadero Este se encuentra activo de acuerdo a lo constatado, pero sin operación al momento de la inspección ya que se encuentra alejado del lugar que están actualmente explotando. El Sr. Fabián Suez, indicó que el botadero Oeste (botadero integral) es el que se encuentra operando.

**Registros**

					
<b>Fotografía 13.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 14.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2012		
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.455.522	<b>Este:</b> 490.835	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.549.685	<b>Este:</b> 493.202
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Lugar de emplazamiento del rajo Esperanza Sur.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Vista Rajo Esperanza.			
					
<b>Fotografía 15</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 16</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019		
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.549.685	<b>Este:</b> 493.202	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.457.558	<b>Este:</b> 494.224
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Vista pila ROM desde el mirador "Rajo Esperanza".		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Vista del Stock del sulfuros de baja Ley.			

### 5.3 Depósito de relaves.

<b>Número de hecho constatado: 3</b>	<b>Estación N°: 1 y 2 de la tabla 4.3.4.1.</b>
<b>Exigencias:</b>	
<b><u>RCA N° 212/2008 “Proyecto Esperanza”</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 4.3.1.5.</b> <i>Los relaves se dispondrán en un depósito de relaves espesados. En el Anexo N° 42 de la Adenda N° 1 del EIA se presentan las actividades de caracterización realizadas a los relaves espesados, las que incluyeron ensayos en relaves espesados, un estudio de caracterización geotécnica y el informe de pruebas en planta piloto. En el Anexo N° 2 de la Adenda N° 2 del EIA se presentan los antecedentes de las pruebas de humedad realizadas. Los relaves serán procesados en espesadores de alta densidad y luego bombeados mediante tuberías de distribución, las que finalmente dispondrán los relaves. El proceso descrito requiere utilizar maquinarias en el punto de descarga para construir un terraplén con relaves con una pendiente de 8%. El depósito de relaves contará con un muro de cierre de cuenca construido con material de empréstito. También se construirá una berma hacia el estribo oriente del muro para cerrar zonas bajas de dicha área y contener los relaves en el área de depositación. La berma servirá, además, para derivar las aguas de escorrentía, hacia una zona de evaporación (piscina de recolección de aproximadamente 5.100 m<sup>2</sup> de superficie y 6.500 m<sup>3</sup> de capacidad). En el muro aguas arriba del muro de empréstito, se ha proyectado la construcción de un dren basal que asegurará que no se generen niveles freáticos altos, tanto al interior de los relaves como al interior del muro de empréstito. Las aguas que se pudiesen acumular aguas arriba del muro (por aguas lluvias o fallas en los espesadores) serán drenadas y conducidas hacia la piscina de recolección para su evaporación. La capacidad máxima del depósito de relaves es de 750 millones de toneladas. Los relaves serán dispuestos con una humedad de entre 33% y 30% y una pendiente de 4%. La densidad seca de los relaves será de 1,6 t/m<sup>3</sup>. El Anexo N° 22 de Adenda N° 1 del EIA presenta los planos con cortes longitudinales y secciones transversales del terreno para el área del depósito de relaves.</i></p>	
<b><u>RCA N° 199/2009 “Actualización proyecto Esperanza”</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 3.1.3.2 (...)</b> <i>También considerará una nueva piscina de 5.000 m<sup>3</sup> de retención de agua en el área de relaves. Además, en la página 3 de la Adenda N° 1 de la DIA, el titular señala que la nueva piscina de 5.000 m<sup>3</sup> de retención de agua de relaves, sufrirá cambios en su volumen propuesto, debido a la ingeniería de detalle, la cual considerará un volumen final de 1.300 m<sup>3</sup>.</i></p>	
<b><u>RCA N° 241/2010 “Segunda Actualización Proyecto Esperanza”</u></b>	
<p>➤ <b>Considerando 3.1.4.1.j)</b> <i>Se considerará una piscina de almacenamiento temporal de concentrado de aproximadamente 40.000 m<sup>3</sup>, con un sistema de repulpeo con el fin de contener la producción de los primeros meses de puesta en marcha de la Planta Concentradora (se estiman aproximadamente 3 meses). Esta obra será nueva y no fue considerada en el EIA del "Proyecto Esperanza" ni en su primera modificación.</i> (...) <i>Con respecto a las dimensiones de la piscina, éstas serán 105 x 82 metros en la base y de 127,5 x 104,5 metros en el coronamiento y un muro de 4,5 metros de altura. En el Anexo N° 1 del Adenda N° 1 de la DIA, se presenta el plano actualizado referente a las dimensiones de la piscina.</i> (...)</p>	

Finalmente, la medida de control para evitar rebalses en la piscina consistirá en disponer de un sensor de nivel conectado a un lazo de control, el cual frente a un nivel alto (antes de alcanzar los 40.000 m<sup>3</sup>) activará el sistema de bombeo de aguas claras, el cual transportará la fase acuosa contenida en el concentrado hacia la piscina de almacenamiento de agua recuperada (existente y aprobada en el proyecto original), de acuerdo a lo indicado en la página 15 de la DIA. Adicionalmente, se considerará una revancha (aprox. 8.000 m<sup>3</sup>) capaz de absorber cualquier desviación en el proceso, evitando un rebalse en la piscina.

(...)

La piscina se emplazará dentro del área industrial contigua a la planta de procesos, siendo un área intervenida y no se utilizarán áreas adicionales a las autorizadas ya que se optimizó la distribución espacial de las obras.

#### **RCA N° 358/2013 Cuarta Actualización del Proyecto Esperanza Optimización del Proceso**

➤ **Considerando 3.1.4. d)**

*Espesamiento de relaves*

En la actualidad, el "Proyecto Esperanza" tiene operativos 3 espesadores de relaves de 60 m de diámetro cada uno y 2 espesadores de 45 m de diámetro cada uno, que se encuentran en fase de construcción, con el objetivo de lograr un relave espesado de 67% de sólidos. Al respecto, se realizaron pruebas a nivel de laboratorio con los dos proveedores más importantes y con mayor experiencia en el diseño y fabricación de este tipo de tecnología de espesamiento (Outotec y FLS). En paralelo a las pruebas de estos dos proveedores, se realizaron pruebas de sedimentación para distintas litologías y granulometrías de los relaves a tratar, a modo de ver y cubrir la variabilidad de éstos, en una operación normal y futura. Adicionalmente a los ensayos de laboratorio, se llevó a cabo un pilotaje de tres meses, utilizando un espesador de 1 m de diámetro y 6 m de altura, realizando un muestreo en planta para tomar la mayor variabilidad de la planta y utilizando las mismas condiciones consideradas en el diseño de los espesadores de pasta para operar el equipo piloto, a modo de replicar las mismas condiciones y resultados futuros. Los resultados obtenidos durante la campaña de pruebas muestran que el 87% de los datos obtenidos en las pruebas están sobre los 70% sólidos y el 96% sobre los 67% sólidos en la descarga. Para mayor detalle, ver literales a) y b) del numeral 1.6 del Adenda N° 1 de la DIA y numeral 1.2 del Adenda N° 2 de la DIA.

Sin embargo, en el numeral 1.1 del Adenda N° 2 de la DIA, se adjunta un procedimiento de alerta temprana, que detalla las medidas que se implementarán para lograr las características del relave a depositar. Al respecto, y para asegurar las condiciones operacionales de espesamiento y depositación de relaves, el presente proyecto incorporará un nuevo espesador de relaves de 45 m de diámetro de cono profundo, para aumentar el tiempo de residencia del relave y de esta forma, incrementar su porcentaje de sólidos y la tensión de fluencia. El nuevo espesador estará operando durante el año 2015, con lo cual se llegará a depositar un relave espesado de 67% de sólidos después del año 2015.

El nuevo espesador se incorporará al mismo sistema de conducción y proceso del sistema actualmente en operación, por lo tanto, el agua recuperada (en el espesador), previa a la salida del relave espesado hacia el depósito de relaves, se incorporará al proceso como se realiza actualmente. Asimismo, la capacidad y vida útil del depósito de relaves no se verán afectadas por el desarrollo del presente proyecto. Para mayor detalle, ver literales e), d) y e) del numeral 1.6 del Adenda N° 1 de la DIA y Anexo N°1.4 del Adenda No 1 de la DIA.

#### **RCA N° 436/2016 Desarrollo Minera Centinela**

➤ **Considerando 4.3.1.8.**

*Planta concentradora Centinela*

El Proyecto considera la construcción de una nueva planta concentradora diseñada para procesar minerales sulfurados de los yacimientos Esperanza Sur y Encuentro. Tal como se señaló anteriormente, el procesamiento de mineral de ambos yacimientos se realizará en dos fases: Etapa 1 y Etapa 2.

*Cabe señalar que el titular del Proyecto presenta dos alternativas para el proceso de conminución de tamaño.*

*La primera alternativa, denominada "Opción HRC", consiste en chancadores secundarios y chancadores terciarios, estos últimos chancadores de rodillos de alta presión. La tecnología de los chancadores terciarios HRC corresponde a una evolución de los chancadores HPGR convencionales en la industria y actualmente está en análisis su aplicabilidad a la escala que requiere el Proyecto.*

*La segunda alternativa, denominada "Opción SAG" consiste en la molienda SAG, chancado de pebbles y planta de chancado de finos.*

➤ **Considerando 4.3.1.11.**

*Sistema de espesamiento, transporte y depositación de relaves*

*El Proyecto considera la depositación de relaves espesados. Los relaves generados en la Planta Concentradora Centinela serán conducidos a espesadores y desde estos últimos al nuevo depósito de relaves. El depósito contará con una capacidad de 2.600 millones de toneladas y se ubicará al oeste de la planta concentradora Centinela, ocupando una superficie de 3.793 ha aproximadamente. En la Figura 1-23 del EIA se presenta la ubicación del depósito junto con sus instalaciones anexas.*

*El relave a depositar será de tipo espesado toda vez que, en régimen, tendrá un contenido de sólidos igual o superior a 65%. Su composición química será variable toda vez que dependerá del tipo de mineral que se alimente a planta. Sin perjuicio de ello, de forma referencial se espera que el relave contenga hasta un 0, 15% de cobre, 6,1% de hierro, 0,01% de molibdeno y 4,5% de azufre.*

➤ **Considerando 4.3.1.11.a)**

*Transporte de relaves hacia el sistema de espesamiento*

*Los relaves generados en la nueva planta concentradora Centinela serán conducidos gravitacionalmente a través de una canaleta de hormigón de sección rectangular, hasta el cajón distribuidor de relaves.*

*Para la Etapa 1, esta canaleta transportará los relaves provenientes de la flotación del mineral del rajo Esperanza Sur. Mientras que para la Etapa 2 la canaleta también recibirá conjuntamente los relaves provenientes de la flotación del mineral del rajo Encuentro.*

*Complementariamente, durante la operación de la Etapa 2 se habilitará una tubería de 42" de diámetro de 7,1 km de largo junto con dos bombas ya sea centrifugas o de desplazamiento positivo que conectará la planta concentradora Esperanza existente, (...)*

**RCA 58/2019 "Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela"**

➤ **Considerando 4.3. k1**

*Espesadores*

*En la etapa 1 se habilitarán 4 espesadores, mientras que en la etapa 2 se habilitarán 3 adicionales, para un total de 7 equipos. Al respecto, se mantendrá la disposición de relaves espesados con un contenido de humedad en la descarga de acuerdo a lo evaluado en la R.E. N° 436/16 (contenido de sólidos, Cp ≥65%.*

*Para mayor detalle, ver numeral 1.9.2.10 de la DIA, numeral 1.10 de la Adenda de la DIA y numeral 1.4 de la Adenda complementaria de la DIA.*


**Hechos:**

Durante las actividades de inspección efectuadas en los días 24 y 25 de junio, se verificó lo siguiente:

- a. De acuerdo lo indicó el Sr. Fabián Suez, no se ha iniciado la etapa de construcción de la Planta Concentradora Centinela ni tampoco del nuevo depósito de relaves.

- b. Se visitó el depósito de relaves “Esperanza” y se constató que en el sector del muro principal se están realizando trabajos de construcción del muro y los drenes de captación de agua del Depósito de Relaves. Se verificó, además, que las piscinas de captación de aguas, bajo el muro principal aún no se han construido. (Fotografía 17)
- c. Se constató que se está construyendo los drenes y el muro en el sector del Muro Sur. En este sector se observó la excavación donde se construirá la Piscina y del canal de contorno.
- d. Se verificó que la descarga de relave se encuentra operativa y se encuentran usando spigots. Según lo indicado por el Sr. Rodrigo Gutiérrez, Superintendente de Relaves, el porcentaje de sólidos es de 65% y la depositación se realiza alternando áreas de secado, el vertido se realiza mediante capas de 15 a 20 centímetros de espesor. (Fotografía 18)
- e. En cuanto a los espesadores de relaves, se constató la existencia de tres espesadores de Alta Densidad (HD) y tres espesadores de pasta Deep Cone. Según indicado por el Señor Rodrigo Gutiérrez, se encuentra uno de los espesadores de pasta en mantenimiento programado, además indicó los diámetros de los espesadores, de los cuales los de alta densidad son de 60 metros y los de pasta 45 metros. (Fotografías 19 y 20)  
Se verificó que la recuperación de agua de los espesadores posteriormente va a una piscina.

**Registros**

			
<b>Fotografía 17</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 18</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.460.499 <b>Este:</b> 486.586	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.456.263 <b>Este:</b> 488.334
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Vista desde el mirador al muro principal del depósito de relaves "Esperanza".		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Zona de descarga Spigot 2	
			
<b>Fotografía 19.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 20.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.456.607 <b>Este:</b> 486.123	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.456.607 <b>Este:</b> 486.123
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Espesadores de relave HD.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Piscina de recuperación de agua.	

## 5.4 Pérdida y/o alteración de hábitat de fauna y vegetación.

<b>Número de hecho constatado: 4</b>	<b>Estación N°: 1 y 2 de la tabla 4.3.6.1.</b>
<b>Documentación Revisada:</b> los documentos listados en los numerales 24, 25 y 26 en la tabla del numeral 4.1.1. del presente informe.	
<b>Exigencias:</b>	
<b><u>RCA N° 212/2008 “Proyecto Esperanza”</u></b>	
➤ <b>Considerando 6.1. Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación de Impactos Ambientales.</b>	
6.1.1 <i>Plan de Medidas de Mitigación</i>	
6.1.1.1 <i>Etapa de Construcción</i>	
b.6) <i>Fauna</i>	
<i>La construcción de las instalaciones modificará el hábitat de especies de fauna catalogadas como Vulnerable (Corredor de Atacama, Microlophus atacamensis). Debido a lo anterior, se realizará un Plan de Rescate y Relocalización previo a la construcción en el sector Michilla. Además, se entregarán instructivos y se capacitará a trabajadores y contratistas sobre manejo de fauna que sea observada en la faena, previo a la construcción (segundo semestre 2008). Los instructivos y manuales de capacitación se presentarán a la Dirección Regional del SAG, para su revisión antes de ser entregados a trabajadores y contratistas.</i>	
c) <i>Sector Acueducto-Concentraducto</i>	
c.2) <i>Flora y Vegetación</i>	
<i>La construcción del acueducto-concentraducto en Quebrada del Diablo modificará el hábitat y generará eventuales efectos sobre individuos de especies de flora catalogada En Peligro (Eulychnia iquiquensis, formación de Rumpa) y Rara (Alona balsamiflua, Matorral Abierto de Suspiro). Debido a lo anterior, el Proyecto considera implementar las siguientes actividades:</i>	
<i>- Delimitación de las áreas de intervención.</i>	
<i>- Antes de comenzar las obras, el Proyecto considera la realización de un microruteo en el Sector Quebrada del Diablo y de un rescate de los especímenes de Eulychnia iquiquensis, los que serán replantados en zonas cercanas que tengan características similares al lugar de origen.</i>	
<i>- Se restringirá la remoción de especímenes sólo a aquellos que se encuentren en lugares que sea necesario la construcción de alguna obra dentro de la faja de servidumbre de construcción del concentraducto.</i>	
<i>- Se recolectarán semillas de Alona balsamiflua, las que serán sembradas en zonas cercanas que tengan características similares al lugar de origen.</i>	
<i>- El material de escarpe será repuesto de manera homogénea sobre la faja, de manera de ayudar a la reconstrucción del sistema natural.</i>	
<i>- Se prohibirá la corta y extracción de especies en lugares externos al Proyecto.</i>	
<i>- Se prepararán documentos e instructivos de capacitación e inspección del cumplimiento a trabajadores y contratistas, respecto de las actividades permitidas en las áreas restringidas, los cuales se presentarán a la Dirección Regional del SAG, para su revisión antes de ser entregados a trabajadores y contratistas.</i>	
<i>- Las actividades de mantenimiento y operación se limitarán a una franja de 20 m en torno al acueducto/concentraducto en la Quebrada del Diablo.</i>	
<i>Estas medidas se implementarán antes de comenzar la construcción.</i>	
c.3) <i>Fauna</i>	
<i>La construcción del acueducto-concentraducto en Quebrada del Diablo modificará el hábitat y generará eventuales efectos sobre individuos de especies de fauna catalogadas como Vulnerable (Microlophus atacamensis o Corredor de Atacama). Debido a lo anterior, el Proyecto considera las siguientes actividades:</i>	
<i>- Se realizará un plan de rescate de los individuos existentes en el Sector, previo a la construcción de las obras. Esta medida se realizará antes de comenzar la construcción.</i>	



- Se entregarán documentos e instructivos para capacitar a trabajadores y contratistas sobre el trato hacia animales que sean observados en la faena.
- Se prohibirá la caza y/o captura de ejemplares en todas las instalaciones del Proyecto.
- Las actividades de mantención y operación se limitarán a una franja de 20 m en torno al acueducto/concentraducto en la Quebrada del Diablo.

➤ **Considerando 6.1.4 Medidas Voluntarias de Protección al Gaviotín Chico.**

Debido a la existencia de zonas de protección del Gaviotín Chico, el Proyecto diseñó el trazado del tendido eléctrico, por fuera de las zonas de protección P1 y P2 establecidas en el Plan Regulador de Mejillones, y de la Zona ZR-1 del Plano Seccional Chacaya-Itata-Hornitos, con el objeto de no alterarlas (Figura II-3 y II-4 de la Adenda N° 1 del EIA).

La Figura II-5 de Adenda N° 1 del EIA muestra la disposición del tendido eléctrico en el área adyacente a las zonas de protección del Gaviotín más cercanas (P1 y P2). En ella se observa que el punto más cercano del tendido eléctrico se encontrará a 110,7 m. de distancia y que entre el área de protección y el tendido eléctrico se encuentra la Ruta 1.

Sin perjuicio de lo anterior el proyecto considera aplicar medidas preventivas adicionales, en atención al estado de conservación del Gaviotín Chico, con el fin de dificultar la predación sobre éste por parte de aves rapaces, las cuales podrían eventualmente posarse sobre la postación que sostendrá el tendido eléctrico. Las medidas serán implementadas e informadas durante la construcción de la línea y consisten en generar barreras mecánicas o crear superficies que impiden que se posen las aves en las zonas aledañas a las zonas P1, P2 y ZR-1. Dentro de las que podrían ser utilizadas están las siguientes:

- Sistema de puntas: Este sistema se ubicará en los postes para formar una barrera física que evite que las aves se posen sobre ellos. Consisten en púas de acero inoxidable o plástico que se proyectan hacia fuera en todas direcciones evitando que se posen las aves (Foto de ejemplo en respuesta a pregunta II.3.f de Adenda N°1 del EIA).

- Gel repelente: las superficies tratadas con este producto se vuelven pegajosas e incómodas para las aves, lo que genera que éstas las eviten. No es tóxico, y no causa daño a estructuras metálicas y mampostería (Foto de ejemplo en respuesta a pregunta II.3.f de Adenda N° 1 del EIA).

➤ **Considerando 6.3.1 Seguimiento de Impactos Ambientales**

6.3.1.2 Sector Michilla

BIÓTICO TERRESTRE Fauna

Construcción

Modificación de hábitat de especies de fauna catalogadas como Vulnerable (Corredor de Atacama), en peligro, (Chungungo), inadecuadamente conocida (Sula Variegata y Phalacrocorax gaimardi) y vulnerable (Larus modestus).

El Proyecto contempla un plan de rescate del Corredor de Atacama al inicio de la construcción. El seguimiento consiste en evaluar la eficacia del rescate y, en caso de requerirse, volver a re-localizar a los individuos.

Seguimiento visual a los Chungungos (Lontra felina) y las aves Larus modestus (Vulnerable), Sula variegata y Phalacrocorax gaimardi (Inadecuadamente conocidas)

Durante construcción y primer año de operación

Seguimiento mensual para Chungungos y aves

Seguimiento un mes y tres meses después de realizado el plan de rescate

Informes semestrales a la D.R. de Pesca y SAG

6.3.1.3 Sector Acueducto-Concentraducto

BIÓTICO TERRESTRE flora y vegetación

#### Construcción

Modificación de hábitat y eventuales efectos sobre individuos de especies de flora catalogada En Peligro (*Eulychnia iquiquensis*, formación de Rumpa) y Rara (*Alona balsamiflua*, Matorral Abierto de Suspiro)

El seguimiento consiste en la evaluación, por parte de los especialistas, de la eficacia de la relocalización efectuada para lo cual se evaluará el estado de la flora relocalizada y sembrada; la abundancia y diversidad de las formaciones vegetales relocalizadas y sembradas, y el estado de la zona intervenida.

Seguimiento de *Eulychnia iquiquensis* una semana después de efectuada la relocalización y cada tres meses hasta cumplir dos años

Seguimiento de efectividad de siembra de *Alona balsamiflua* semanal desde emergencia de las plántulas hasta que cumplan tres meses y luego trimestralmente hasta que alcancen un tamaño de adultos

Informes semestrales a la D.R. SAG

#### Hechos:

Durante las actividades de inspección efectuadas durante el día 25 de junio del presente año se constató lo siguiente:





- a. Se visitó el sector de “Cerro Pardo”, constatándose la presencia de alrededor de 30 ejemplares de la especie *Eulychnia iquiquensis*, los cuales se encontraban cubiertos por mallas plásticas. A su vez, los ejemplares se encontraban dispuestos de 2 o 3 con la presencia de 1 atrapanieblas. De acuerdo a lo indicado por el Sr. José Luis Ulloa, este sector pertenece al lugar donde se transplantaron ejemplares de *E. iquiquensis* provenientes de la región de Tarapacá, en donde la actividad de trasplantes y monitoreos se encuentra a cargo de la investigadora Sra. Raquel Pinto.
- b. En total, se contaron 18 atrapanieblas, cada uno con 2 a 3 ejemplares transplantados. Cada ejemplar tenía una placa metálica identificatoria numerada. Se verificó la presencia de 3 individuos de *E. iquiquensis*, nativos, individualizados con una placa metálica y bajo un atrapanieblas y además otros 3 individuos de la misma especie, sin atrapanieblas, pero con placas identificatorias. En este último caso, según el Sr. Ulloa, con la finalidad de servir de testigos respecto a los cactus con atrapanieblas. (Fotografías 21, 22, 23 y 24).
- c. En el sector de Michilla, se visitó la galería de embarque en donde se observaron las correas transportadoras de concentrado de cobre, las cuales se encuentran dentro de estructuras tipo galerías.
- d. En los sectores de: poste de amarre N°3 y al cargador de barcos, se constató la presencia de gran número de aves marinas, sobre los distintos sectores de las estructuras. Externamente todas las estructuras tanto de las galerías, como de las escaleras de acceso a estas se encontraban con fecas de aves marinas. Entre la avifauna avistada, se encontraron las siguientes especies: *Sula variegata* (Piquero), *Larasterna inca* (Gaviotín monja), *Phalacrocorax gaimardi* (Cormorán lile), *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán yeco), *Cathartes aura* (Jote cabeza colorada). Se evidenció, de la misma manera, que a lo largo y dentro de la galería, había plumas y fecas de estas aves. Se consultó al Señor Saavedra si habían ocurrido contingencias con aves en el sector costero de las instalaciones de Minera Centinela, a lo cual indicó que en algunas ocasiones habían caído Golondrinas de mar, derivándolas al Centro de rescate y de rehabilitación de fauna silvestre de la Universidad de Antofagasta. (Fotografías 25, 26, 27 y 28)

### Examen de la Información

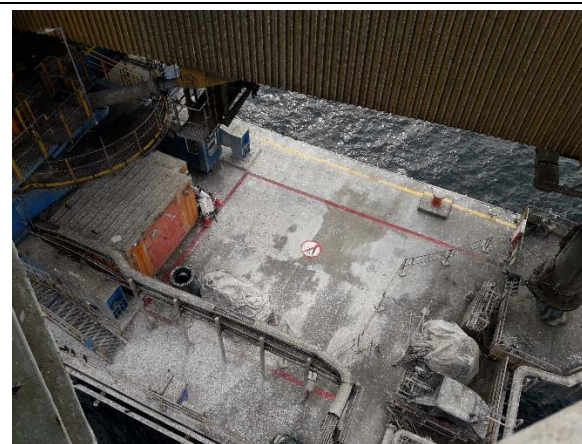
El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) analizó la información remitida por el titular a través del escrito s/n° de fecha 05 de julio de 2019 (Anexo 08), cuyo pronunciamiento fue enviado a esta Superintendencia a través del Ord. N° 620/2019 de fecha 27 de noviembre de 2019 (Anexo 19 y 20) y se observó lo siguiente:

- e. Se da conformidad al cumplimiento de las medidas consignadas en la Resolución 266/2016, respecto al trasplante de 30 ejemplares viverizados de la especie *Eulychnia iquiquensis* desde la región de Tarapacá hacia el sector costero cercano a la Quebrada del Diablo, región de Antofagasta.
- f. Tanto en la inspección como en la revisión de los informes de monitoreo se constata el cumplimiento de las medidas consignadas en la Resolución 266/2016, respecto a la especie *Eulychnia iquiquensis*, en cuanto a: 1) la implementación de traslado de ejemplares viverizados desde la región de Tarapacá hacia el sector costero cercano a la Quebrada del Diablo, región de Antofagasta 2) la elección de un sitio adecuado, en este caso Cerro Pardo, el cual presenta condiciones como presencia de ejemplares adultos vivos de *E. iquiquensis*, fácil acceso, orientación de la ladera, exposición al paso de la niebla o la dirección del viento, relieve, sustrato, altitud. 3) fortalecimiento de ejemplares nativos de *E. iquiquensis*, mediante la instalación de atrapanieblas 4) marcaje y programa de seguimiento de los ejemplares trasplantados, considerando sobrevivencia, crecimiento, estado fitosanitario, herbivoría, entre otras. 5) georreferenciación del sitio y de los sectores específicos de trasplantes 6) emisión de informes de avance con una periodicidad bianual. 6) objetivos y alcances de la medida.
- g. Se verificó en la revisión de los reportes de incidentes ingresados a la plataforma de la SMA, que el titular da cumplimiento del protocolo de incidentes con fauna silvestre, en este caso con ejemplares de la especie *Pseudalopex culpeus*.
- h. El SAG en su documento deja constancia de que, si bien no hay compromisos asociados a la presencia de aves marinas en el sector del muelle y las instalaciones de éste, en la inspección se observó la presencia de un alto número de aves haciendo uso de las estructuras. El resultado de la inspección dio cuenta de la presencia de gran cantidad de ejemplares de las siguientes especies de aves: *Sula variegata* (Piquero), *Larosterna inca* (Gaviotín monja), *Phalacrocorax gaimardi* (Cormorán lile), *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán yeco), *Cathartes aura* (Jote cabeza colorada). De lo anterior, con los estados de conservación que se indican: "Vulnerable" (*L. inca*, "Preocupación menor" (*S. variegata*), "Casi amenazada" (*P. gaimardi* y *P. brasilianus*), Proceso de Actualización del Reglamento de Clasificación de Especies del MMA, diciembre 2018. Y además indica que, en el recorrido, se constató la presencia de plumas y fecas de estas aves, como así mismo sobre la estructura externa de la Galería, la presencia de nidos de *S. variegata*, posiblemente de la temporada anterior.

**Registros**

			
<b>Fotografía 21</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 22</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.490786 <b>Este:</b> 372.031	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.490786 <b>Este:</b> 372.031
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Lugar de trasplanta de <i>Eulychnia iquiquensis</i>		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Lugar de trasplanta de <i>Eulychnia iquiquensis</i> .	
			
<b>Fotografía 23.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019	<b>Fotografía 24.</b>	<b>Fecha:</b> 25-06-2019
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.490.834 <b>Este:</b> 372.060	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7.490.834 <b>Este:</b> 372.060
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Ejemplares de <i>Eulychnia iquiquensis</i> .		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Ejemplares de <i>Eulychnia iquiquensis</i> .	

**Registros**



**Fotografía 25.**

**Fecha:** 25-06-2019

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19**

**Norte:** 7.486.426

**Este:** 367.762

**Fotografía 26.**

**Fecha:** 25-06-2019

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19**

**Norte:** 7.486.426

**Este:** 367.762

**Descripción del medio de prueba:** Inspección sector embarque de concentrado, visualización de la presencia de aves marinas.

**Descripción del medio de prueba:** Inspección sector embarque de concentrado, visualización de la presencia de aves marinas.



**Fotografía 27**

**Fecha:** 25-06-2019

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19**

**Norte:** 7.486.426

**Este:** 367.762

**Fotografía 28**

**Fecha:** 25-26-2019

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19**

**Norte:** 7.486.426

**Este:** 367.762

**Descripción del medio de prueba:** Inspección sector embarque de concentrado, visualización de la presencia de aves marinas.

**Descripción del medio de prueba:** Inspección sector embarque de concentrado, visualización de la presencia de aves marinas.

## 6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3 del presente informe, indican que, si bien el titular debe realizar gestiones con la autoridad competente relacionadas con el Plan de Alerta Temprana del Campo de pozos de Calama, dichas gestiones no representan hallazgos respecto de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Sin perjuicio de lo anterior, dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Fiscalización SMA de fecha 24 de junio de 2019.
2	Acta de Fiscalización SMA de fecha 25 de junio de 2019.
3	SAG Ord. N° 349/2019 de fecha 28 de junio de 2019.
4	Acta de Fiscalización SAG de fecha 25 de junio de 2019.
5	SERNAGEOMIN Ord. N° 4467/19 de fecha 27 de junio de 2019.
6	Acta de Fiscalización SERNAGEOMIN de fecha 24 de junio de 2019.
7	Acta de Fiscalización SERNAGEOMIN de fecha 25 de junio de 2019.
8	Minera Centinela Escrito s/n° de fecha 05 de julio de 2019.
9	Cotas de terreno pozos de Monitoreo.
10	Informes <i>Eulychnia iquiquensis</i> .
11	Monitoreo Ambiental 2000.
12	Reporte contingencia fauna.
13	SMA Ord. AFTA N° 105/2019 de fecha 10 de julio de 2019.
14	SMA Ord. AFTA N° 107/2019 de fecha 15 de julio de 2019.
15	DGA Ord. N° 460/2019 de fecha 27 de septiembre de 2019.
16	Resolución Exenta AFTA N° 131/2019 de fecha 29 de octubre de 2019.
17	DGA Ord. N° 546/2019 de fecha 06 de noviembre de 2019.
18	Minera Centinela Escrito s/n° de fecha 15 de noviembre de 2019.
19	SAG Ord. N° 620/2019 de fecha 27 de noviembre de 2019.
20	Anexos SAG Ord. N° 620/2019 de fecha 27 de noviembre de 2019.
21	Resolución Exenta AFTA N° 148/2019 de fecha 06 de diciembre de 2019.
22	Minera Centinela carta CENT-GMA-425-19 de fecha 18 de diciembre de 2019.
23	Resolución Exenta AFTA N° 152/2019 de fecha 19 de diciembre de 2019.