







Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

MINISTRO HALES

DFZ-2017-550-II-RCA-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo Castillo	 X  Rubén Verdugo Castillo Jefe División de Fiscalización Firmado por: rverdugo@sma.gob.cl
Revisado	Javiera De la Cerda König	13-02-2018 X  Javiera De la Cerda König Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta. Firmado por: Javiera De la Cerda König
Elaborado	Pía Aravena Bustos	13-02-2018 X  Pía Aravena Bustos Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta Firmado por: PIA LORETO ARAVENA BUSTOS

ÍNDICE

1	RESUMEN	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
2.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2	UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	8
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	9
4.1	MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	9
4.2	MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	9
4.3	ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	9
4.3.1	<i>Primer día de Inspección</i>	9
4.3.2	<i>Esquema general de recorrido primer día de Inspección.</i>	10
4.3.3	<i>Detalle general del Recorrido del primer día de Inspección</i>	11
4.3.4	<i>Segundo día de Inspección</i>	11
4.3.5	<i>Esquema de recorrido segundo día de Inspección.</i>	12
4.3.6	<i>Detalle general del Recorrido del segundo día de Inspección.</i>	13
4.4	REVISIÓN DOCUMENTAL.....	14
4.4.1	<i>Documentos Revisados</i>	14
5	HECHOS CONSTATADOS	18
5.1	AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES.	18
5.1.1	<i>Aguas Subterráneas sector “Mina”</i>	18
5.1.2	<i>Aguas Subterráneas y superficiales, sector “Pampa Puno”.</i>	25
5.2	COBERTURA VEGETAL.	37
5.3	SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y MANEJO DE RELAVES.....	41
5.4	MÉTODO DE EXPLOTACIÓN, MANEJO DE LIXIVIADOS Y BOTADEROS ESTÉRILES.....	46
5.5	EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	52
6	CONCLUSIONES	53
7	ANEXOS	57

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), junto al Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y la Dirección General de Aguas (DGA) a la unidad fiscalizable “Ministro Hales”, cuyo “sector mina” está localizado en el lugar denominado Loma Negra y el “sector de pozos” en el área llamada Pampa Puno y la cuenca del río San Pedro, ambos en la Comuna de Calama, Provincia del Loa, Región de Antofagasta. La actividad de inspección fue desarrollada durante los días 30 y 31 de mayo de 2017.

El proyecto Ministro Hales, anteriormente denominado Mansa Mina (RCA N° 311/05), procesa minerales sulfurados, estimados en 50.000 t/d; considera una etapa de chancado en el área del rajo, transporte mediante correa transportadora cubierta hasta el complejo minero de Chuquicamata, donde pasará por etapas de molienda semiautógena (SAG) (actual planta A2), flotación primaria, remolienda, flotación de limpieza y filtrado, en instalaciones existentes y en forma independiente del mineral de Chuquicamata. El concentrado producido será procesado en las instalaciones existentes de la Fundición y Refinería Chuquicamata, las cuales serán modificadas para aumentar la captura de arsénico. La producción de concentrado de cobre se estima en aproximadamente 700.000 toneladas por año (t/a). En términos de cátodos de cobre de alta calidad, el proyecto aportará un promedio anual de 188.000 toneladas. Además, aumentará la producción de Barros Anódicos descubrizados en aproximadamente 400 t/a, con una ley de plata de entre 30% y 40%. El mayor contenido de arsénico requerirá de modificaciones en el sistema de captura y disposición de este elemento. La infraestructura relacionada con el proyecto incluye la generación de instalaciones de apoyo (área de servicios) al sur del rajo, del sistema de abastecimiento de agua potable, de servicios y contra incendios y de sistemas de manejo de aguas servidas, manejo del agua de drenaje de la mina, distribución de energía y almacenamiento de combustible. Finalmente, el proyecto utiliza aproximadamente 350 l/s de agua fresca, la que será abastecida por fuentes de CODELCO Norte, entre ellas Pampa Puno. Posteriormente, el proyecto “Modificaciones Mina Ministro Hales” (RCA N° 240/10), consiste en una modificación a la RCA N° 311/05, cambiando su nombre a Mina Ministro Hales y cuyo objetivo será la optimización operacional del proyecto original. Por otro lado, a través del proyecto Procesamiento de Óxidos DMH (RCA N° 237/12) se realizó nuevas modificaciones a las RCA N° 311/05 y RCA N° 240/10, cuyo objetivo será el beneficio de aproximadamente 20 millones de toneladas de minerales oxidados in situ (OIS) a través del método de lixiviación en pila estática, la que se realizará mediante la irrigación de solución de refinación proveniente de la Planta de Tratamiento de Minerales en Pila (PTMP) de la División Chuquicamata, originando una solución enriquecida que se devolverá a la planta PTMP para su procesamiento. Además, a través del proyecto “Nuevo Escenario Operacional de Procesamiento de Concentrado de la División Ministro Hales” (RCA N° 57/13), se realizó nuevas modificaciones a las RCA N° 311/05 y RCA N° 240/10, cuyo objetivo consistirá en procesar 660.000 ton/año de concentrado de cobre en la planta de tostación.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron: Aguas subterráneas y superficiales, Sistema de conducción y manejo de relaves, Método de explotación, manejo de lixiviados y de botaderos estériles.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran: existencia de un By-Pass que impide medir el caudal efectivo de extracción de aguas, descenso sostenido en pozos de observación, específicamente en los pozos 1E, 2E, 3EA y 10 E sin implementar las medidas que exige la RCA, descenso sostenido de niveles de umbral en uno de los tres piezómetros ubicados en la vega Sapunta implementando medidas de manera parcial, modificación de umbrales sin dar aviso ni contar con la visación de la autoridad competente, deterioro del sistema vegetacional, la fracción sólida en peso de los relaves (%) es menor a la media de espesamiento comprometida en la RCA y finalmente, el titular no efectuó las calicatas para detectar fugas.

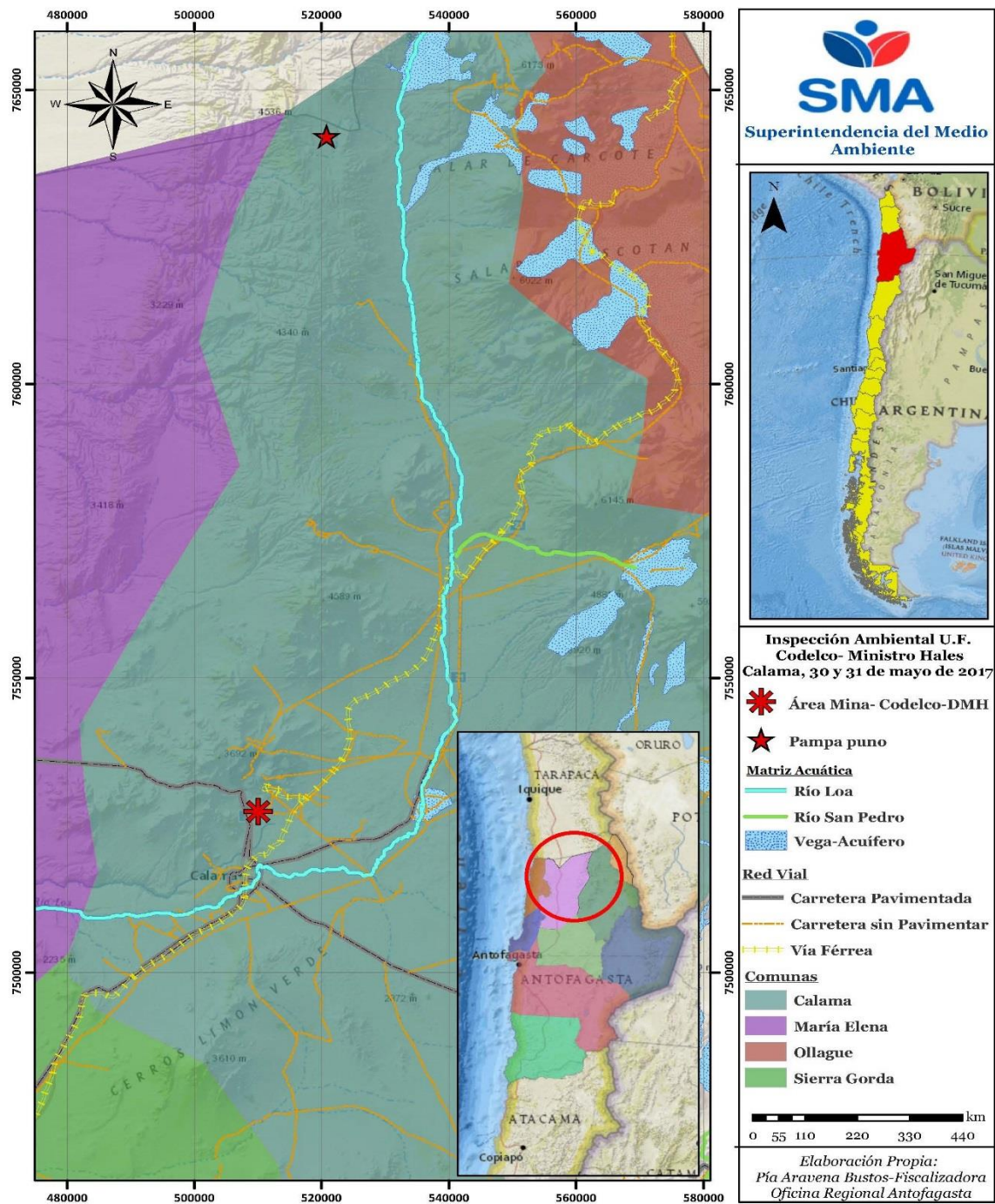
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Ministro Hales.	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación.
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: - Sector Mina: Kilómetro 4 de la Ruta B-24, Camino Calama – Chuquicamata. - Sector pozos: entre el área denominada Pampa Puno y la cuenca del río San Pedro, emplazándose en gran parte de su trazado, en forma paralela al cauce del río Loa. en sentido Norte Sur. En su totalidad se ubica dentro de los límites de la Comuna de Calama, alrededor de 120 km al norte de Calama, cercano al límite con la I Región.
Provincia: El Loa.	
Comuna: Calama.	
Titular de la unidad fiscalizable: CODELCO	RUT o RUN: 61.704.000-K
Domicilio titulares: Huérfanos N° 1270 piso 5, Santiago.	Correo electrónico: pgutierr@codelco.cl
	Teléfono: (02) 26903945
Identificación representante legales: Jorge Lagos Rodriguez.	RUT o RUN: 10.502.232-8
Domicilio representante legal: Huérfanos N° 1270 piso 5, Santiago.	Correo electrónico: pgutierr@codelco.cl
	Teléfono: (02) 26903945

2.2 Ubicación y Layout

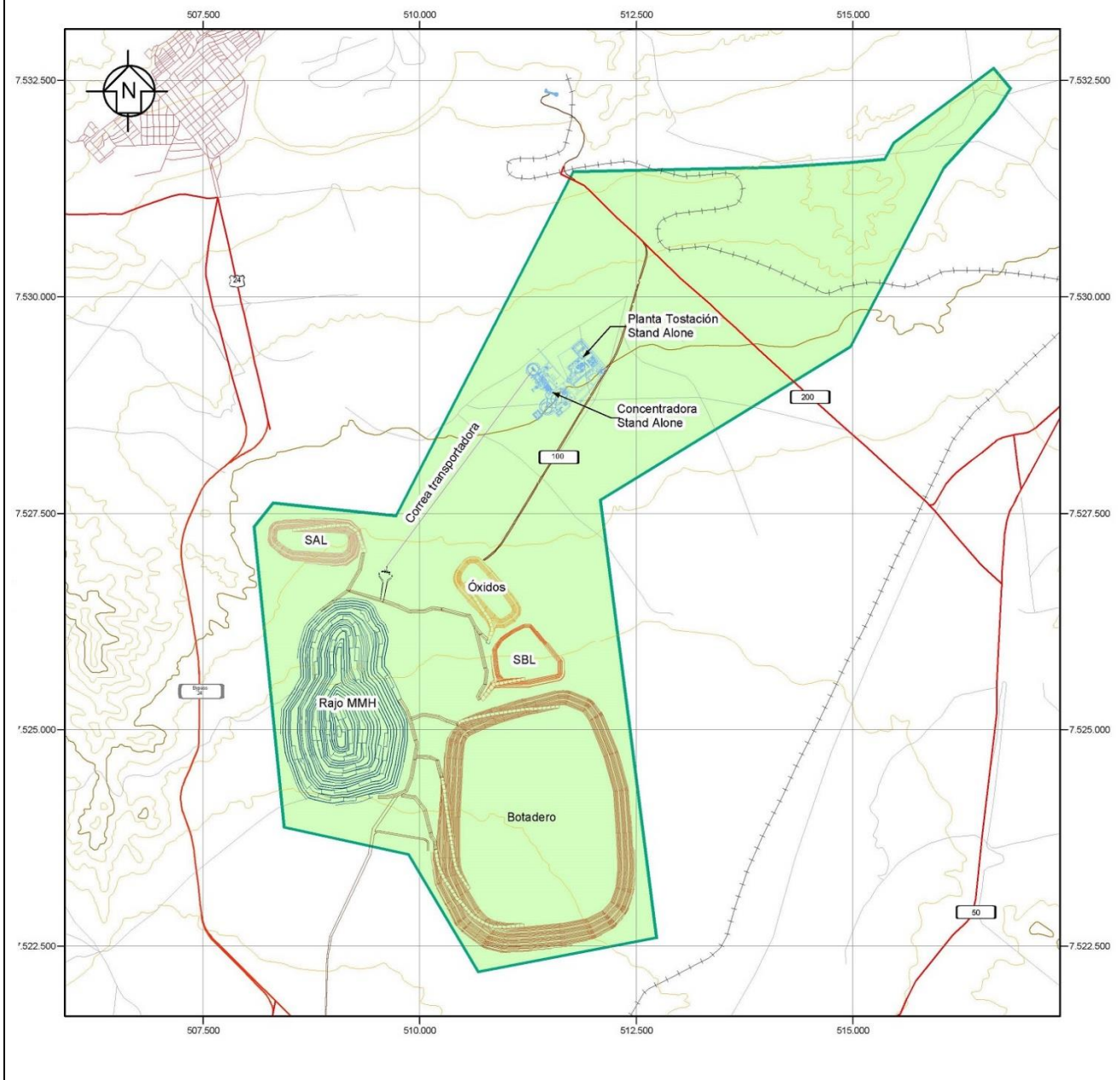
Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Elaboración Propia).



Ruta de acceso:

- **Sector Mina:** Kilómetro 4 de la Ruta B-24, Camino Calama – Chuquicamata.
- **Sector pozos:** entre el área denominada Pampa Puno y la cuenca del río San Pedro, emplazándose en gran parte de su trazado, en forma paralela al cauce del río Loa. en sentido Norte Sur. En su totalidad se ubica dentro de los límites de la Comuna de Calama, alrededor de 120 km al norte de Calama, cercano al límite con la I Región.

Figura 2. Layout del proyecto “Sector Mina”. (Fuente: DIA “Modificaciones Mina Ministro Hales”).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
01	RCA	2603/2005	14-12-2005	CONAMA	“Suministro Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno”	Fase: Operación (30-11-2013). Pertinencias: SEA, Carta D.E. N° 121308/2012 de fecha 1 de agosto de 2012.
02	RCA	311/2005	7-12-2005	COREMA, Región de Antofagasta	“Mansa Mina”	Fase: En Operación (25-09-2015) Pertinencias: - COREMA, Región de Antofagasta, N° 299/2009 de fecha 27 de agosto de 2009 - SEA, Región de Antofagasta, 307/2013 de fecha 23 de octubre de 2013.
03	RCA	240/2010	5-08-2010	COREMA, Región de Antofagasta	“Modificaciones Mina Ministro Hales”	Fase: En Operación (25-09-2015). Pertinencias: - SEA, Región de Antofagasta, 307/2013 de fecha 23 de octubre de 2013.
04	RCA	237/2012	9-10-2012	CEA, Región de Antofagasta.	“Procesamiento de Óxidos DMH”	Fase: En Operación (15-05-2013) Pertinencias: - SEA, Región de Antofagasta, 307/2013 de fecha 23 de octubre de 2013.

RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente.

COREMA: Comisión Regional del Medio Ambiente.

CEA: Comisión de Evaluación Ambiental.

SEA: Servicio de Evaluación Ambiental.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N° 1210 de fecha 27 de diciembre de 2016, que fija el Programa y Subprograma de Fiscalización Ambiental para el año 2017.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

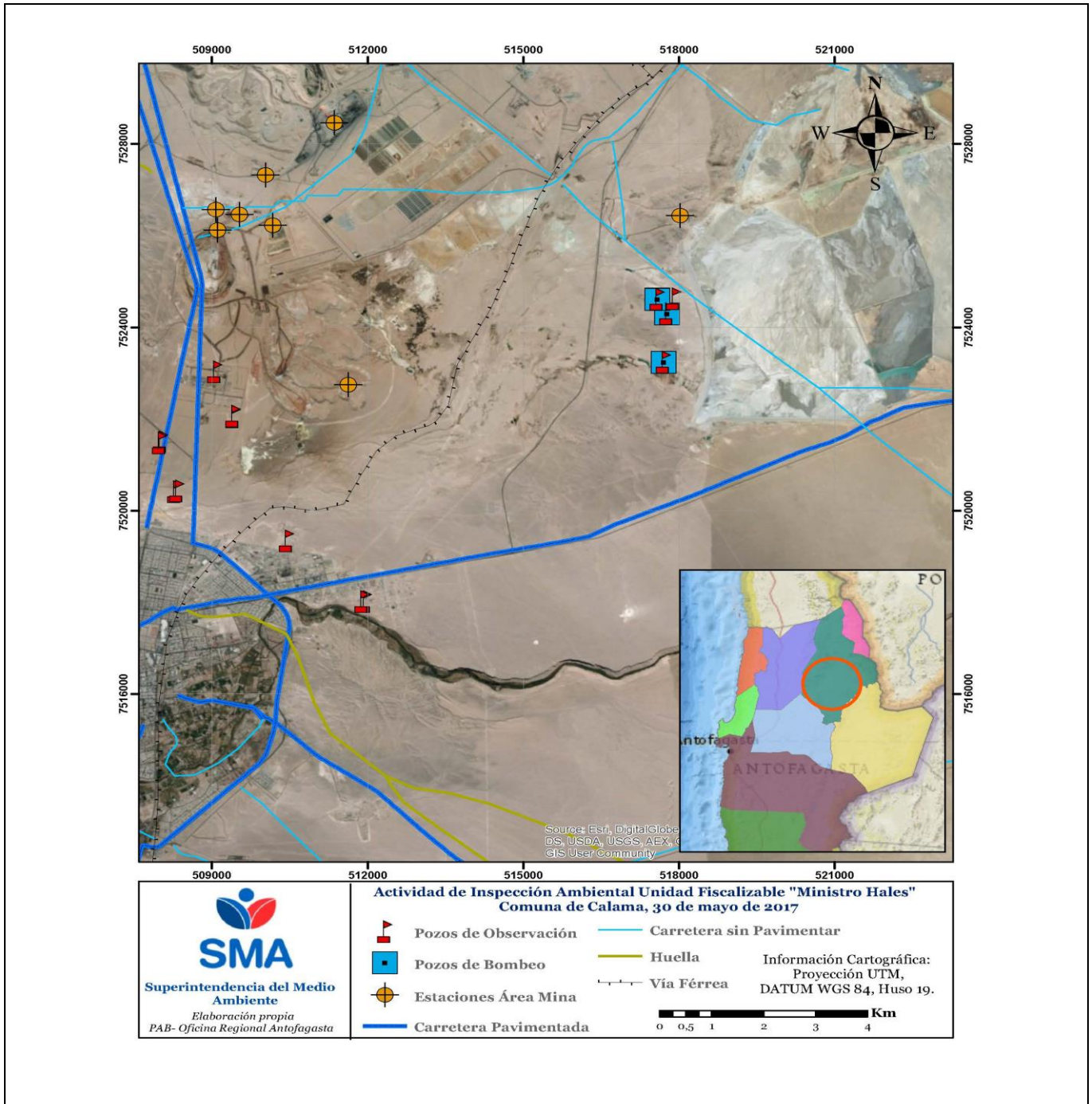
<ul style="list-style-type: none">➤ Aguas subterráneas y superficiales.➤ Cobertura Vegetal.➤ Sistema de conducción y manejo de relaves.➤ Método de explotación, manejo de lixiviados y de botaderos estériles.➤ Emisiones Atmosféricas.

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Primer día de Inspección

Fecha de realización: 30 de mayo de 2017.	Hora de inicio: 09:50	Hora de finalización: 21:15
Fiscalizador encargado de la actividad: Pía Aravena Bustos.	Órgano: SMA	
Fiscalizadores participantes: Carlos Cares Medrano. María Gloria Gajardo Toro. Rodolfo Monardes Aracena. Natalia Espinoza Valdivia. Daniel Gallegos Berrios.	Órganos: SMA DGA DGA SERNAGEOMIN SERNAGEOMIN	
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	
Entrega de antecedentes solicitados: SI	Entrega de acta: Si (Anexo 1)	
Observaciones: Con el objeto de optimizar el tiempo de la actividad, se formaron dos grupos para el recorrido en terreno, uno conformado por personal de la SMA y DGA y el otro por SERNAGEOMIN, cada uno acompañado por un representante del titular.		

4.3.2 Esquema general de recorrido primer día de Inspección.



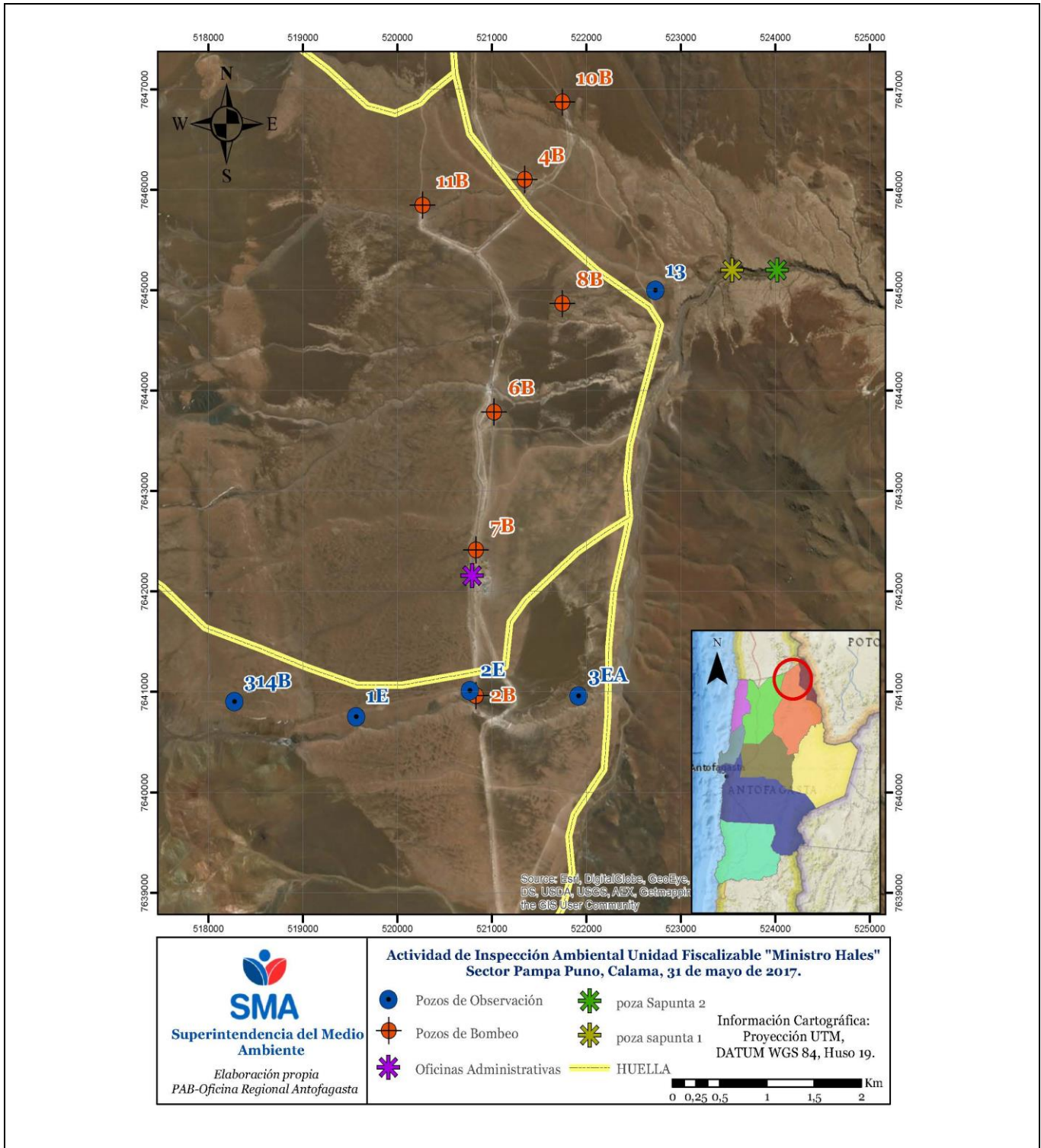
4.3.3 Detalle general del Recorrido del primer día de Inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Oficina Administrativa, lugar donde se llevó a cabo la reunión de inicio con el titular y los organismos participantes de la Actividad de Fiscalización.
2	Pozos área mina, recorrido y mediciones por los pozos asociados al cono de depresión del rajo "mansa Mina".
3	Mirador Tranque Talabre, lugar en dónde se realiza una vista general del Tranque Talabre.
4	Pozos del área Tranque, recorrido y mediciones por los pozos del borde del tranque Talabre.
5	Mina, lugar de observación del rajo de explotación.
6	Chancado primario, lugar en donde se realiza la actividad de chancado del mineral extraído.
7	Sulfuros de baja ley, lugar en donde se encuentran el stock de sulfuros separados por la ley de cobre y porcentaje de arsénico.
8	Botadero de estériles, lugar en donde se depositan los estériles.
9	Área óxidos, área en donde se ubica la pila estática de lixiviación.
10	Espesadores y filtrado, área de procesos antes de su depósito en el tranque de relave.

4.3.4 Segundo día de Inspección

Fecha de realización: 31 de mayo de 2017.	Hora de inicio: 11:15	Hora de finalización: 15:30
Fiscalizador encargado de la actividad: Pía Aravena Bustos.	Órgano: SMA	
Fiscalizadores participantes: Carlos Cres Medrano. María Gloria Gajardo Toro. Rodolfo Monardes Aracena.	Órganos: SMA DGA DGA	
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	
Entrega de antecedentes solicitados: SI	Entrega de acta: Si (Anexo 1)	
Observaciones: Con el objeto de optimizar el tiempo de la actividad, se formaron dos grupos para el recorrido en terreno, uno conformado por personal de la SMA y el otro por DGA, cada uno acompañado por un representante del titular.		

4.3.5 Esquema de recorrido segundo día de Inspección.



4.3.6 Detalle general del Recorrido del segundo día de Inspección.

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
11	Oficinas Administrativas.
12	Pozos de observación.
13	Pozos de Bombeo.
14	Poza 1 Vega Sapunta.
15	Poza 2 Vega Sapunta.

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
01	Trazado definitivo aducción Proyecto Pampa Puno.	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/12545	DGA	Período de Reporte: 28-12-2012 al 21-10-2013, reporte único. Encomendación: Ord. MZN N° 124/2017, de fecha 5 de mayo de 2017. (Anexo 2) Respuesta Encomendación: DGA Ord. N° 50, con fecha de recepción 21 de julio de 2017. (Anexo 5)
02	Plan de Alerta Temprana (PAT) Pampa Puno. Informe Primer Semestre Año 2016.	http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/50462	DGA	Período de Reporte: 01-01-2016 al 30-06-2016, reporte semestral. Encomendación: Ord. MZN N° 124/2017, de fecha 5 de mayo de 2017. Respuesta Encomendación: DGA Ord. N° 50, con fecha de recepción 21 de julio de 2017. (Anexo 5)
03	Cotas pozos de monitoreo, rajo Mansa Mina.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	DGA	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 146/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: DGA Ord. N°822, de fecha 17 de noviembre de 2017. (Anexo 5)
04	Cotas pozos de monitoreo, tranque relaves Talabre.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	DGA	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 146/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: DGA Ord. N°822, de fecha 17 de noviembre de 2017. (Anexo 5)

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
05	Registros 2016 a la fecha de inspección de: Flujómetros, Totalizador, Porcentaje de sólidos y Porcentaje de recuperación de aguas.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	DGA	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 146/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: DGA Ord. N°822, de fecha 17 de noviembre de 2017. (Anexo 5)
06	Monitoreo histórico de calidad de agua.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	DGA	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 146/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: DGA Ord. N°822, de fecha 17 de noviembre de 2017. (Anexo 5)
07	Plano botadero.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	SERNAGEOMIN	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 145/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017. (Anexo 6)
08	Cantidad y dimensiones piscinas.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	SERNAGEOMIN	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 145/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017. (Anexo 6)
09	Calicatas en área de lixiviación.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017 (Anexo 1) y Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 2).	SERNAGEOMIN	Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4) Encomendación: Ord. MZN N° 145/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2) Respuesta de encomendación: Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017. (Anexo 6)

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
10	Supresión de polvo y abatimiento.	Acta de Fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017. (Anexo 1)	SERNAGEOMIN	<p>Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4)</p> <p>Encomendación: Ord. MZN N° 145/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2)</p> <p>Respuesta de encomendación: Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017. (Anexo 6)</p>
11	Cotas de todos los pozos de monitoreo, Pampa Puno.	Acta de Fiscalización de fecha 31 de mayo de 2017. (Anexo 1)	DGA	<p>Respuesta del Titular: Carta DMH- GSAE- 028/2017 de fecha 7 de junio de 2017. (Anexo 4)</p> <p>Encomendación: Ord. MZN N° 146/2017, de fecha 13 de junio de 2017. (Anexo 2)</p> <p>Respuesta de encomendación: DGA Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017. (Anexo 5).</p>
12	Profundidades Pozo PUNO – 4E	Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).	DGA	<p>Respuesta del Titular: DHH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017. (Anexo 4)</p> <p>Encomendación: Ord. MZN N° 213/2017 de fecha 4 de septiembre de 2017. (Anexo 2)</p> <p>Respuesta de encomendación: DGA Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017. (Anexo 5).</p>
13	Temperatura Vega Sapunta.	Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).	DGA	<p>Respuesta del Titular: DHH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017. (Anexo 4)</p> <p>Encomendación: Ord. MZN N° 213/2017 de fecha 4 de septiembre de 2017. (Anexo 2)</p> <p>Respuesta de encomendación: DGA Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017. (Anexo 5).</p>
14	Resolución N° 429/2017, estaciones de aforo.	Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).	DGA	<p>Respuesta del Titular: DHH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017. (Anexo 4)</p> <p>Encomendación: Ord. MZN N° 213/2017 de fecha 4 de septiembre de 2017. (Anexo 2)</p> <p>Respuesta de encomendación: DGA Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017. (Anexo 5).</p>

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
15	Informe Salida a Terreno – Vega Sapunta	Recibido por Oficina de Partes Oficina Regional Antofagasta N° 1061 de fecha 15 noviembre de 2017.	SAG	Informa Inspección: Ord. N° 5265/2017 de fecha 6 de noviembre de 2017. (Anexo 7).

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Aguas subterráneas y superficiales.

5.1.1 Aguas Subterráneas sector “Mina”.

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 2 y 4.
Documentación Revisada: Numeral 4.1.1 del presente informe, documentos N° 03, 04, 05, 06.	
Exigencias:	
<u>RCA N° 311/2005 “Mansa Mina”</u>	
➤ Considerando 5.1.1.5. Área Talabre: (...) f) Construcción de pozos de monitoreo y control de agua subterránea en el perímetro del tranque, a una distancia de entre 300 a 500 metros aguas abajo del pie del muro sur. La habilitación de los pozos se definirá de acuerdo a la geología de la zona. Como medida de control y para la aplicación de la medida de mitigación ante posibles filtraciones de aguas de relave del Tranque hacia el acuífero superior se ha establecido la construcción y operación de 2 líneas de pozos en la zona sur del Tranque, en una extensión Este-Oeste de 22 km, lo que se puede apreciar en la figura 4 de la adenda 1.	
➤ Considerando 9.2. Recursos Hídricos	
<ul style="list-style-type: none">• Depositación de relaves: el proyecto de ampliación del tranque Talabre, ha sido diseñado con un criterio preventivo, de minimización y control de eventuales infiltraciones, por lo cual esta actividad se ha reconocido como un riesgo del proyecto, implementándose las medidas de monitoreo y control indicadas en las secciones 7.0 y 8.0 del EIA.• Los ríos Loa y San Salvador no han sido contaminados por las infiltraciones del tranque, Talabre durante los 50 años de operación de este. En el Apéndice F de la Adenda 1, se presentan los datos hidroquímicos que avalan dicha afirmación.	
CONSIDERANDO 10.1.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.	
<ul style="list-style-type: none">• Impermeabilización con lamas de relaves de la nueva zona de inundación cuya superficie sea arenas/areniscas.• Impermeabilización con HDPE o equivalente de la superficie de contacto laguna aguas claras-ladera de la futura área de ampliación del tranque.• Batería de pozos de monitoreo y control, ubicados aguas abajo del tranque y en sectores que permitan monitorear el comportamiento hidrológico y químico de los acuíferos reconocidos.	

- Construcción de una barrera cortafuga en el sector Oeste del tranque, con el objeto de prevenir escurrimientos en dirección Oeste.
- Mejoramiento del dren en el sector del muro Noroeste del tranque, con el objeto de mejorar las captaciones del drenaje existente.

➤ **Considerando 11.2.** Monitoreo de Agua Superficial y Subterránea.

Codelco Norte cuenta con una red de monitoreo de agua superficial y subterránea, cuyos resultados son informados periódicamente a la autoridad.
(...)

b) Agua Subterránea:

En el Cuadro 8.4 del EIA, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de agua subterránea, las cuales son informadas a la autoridad.

Adicionalmente, para efectos de caracterizar la calidad del agua superficial y subterránea, CN desarrolló un programa de monitoreo, durante un año hidrológico, cuyos resultados se presentan en la Sección 5.0 del EIA Línea Base Ambiental.

Como parte del proyecto MM, CN incorporará a la red de monitoreo actual antes señalada, las estaciones de monitoreo que se señalan en el Cuadro 8.5 del EIA.

Respecto de los parámetros y valores umbrales a emplear, en las dos líneas de pozo del sector sur del Tranque Talabre, que se indican en la Adenda N° 1 y N° 2, son: As, Mo, SO₄ y Mn; además, se controlará el pH y la conductividad. Estos parámetros son de alerta (Adenda N° 1 respuesta 3.24), y serán monitoreados en forma mensual. Si uno de ellos o todos muestran una alteración, por sobre el valor umbral, se tomará de inmediato una muestra de chequeo y se analizará la batería completa HIGEO 2, realizándose el seguimiento de todos los parámetros por un trimestre. Si la condición persiste se dará inicio a la medida de mitigación.

(...)

La Superintendencia de Información Básica de Codelco Norte tendrá la responsabilidad de recopilar la información adicional que se obtenga durante los estudios de línea base y monitoreo en forma previa al inicio de la operación. Asimismo, será la encargada de la determinación de los valores umbrales.

Durante las operaciones, si los datos obtenidos llegan a ser iguales o superiores a los valores umbrales definidos, se realizarán las siguientes acciones:

- Revisión de la información para descartar variaciones naturales, errores analíticos, o errores de registro de datos.
- Toma de una nueva muestra de la misma ubicación donde se tomó la muestra original, a efectos de realizar un segundo análisis.
- Si los resultados del análisis del nuevo muestreo son iguales o mayores que los niveles de acción, se implementará un mayor monitoreo como segundo nivel de investigación y se iniciará una investigación para conocer las causas. Por ejemplo, se implementará un monitoreo semanal hasta que los parámetros ya no superen los niveles de acción.
- De mantenerse esta situación, en particular en los pozos del sector del tranque Talabre, éstos se habilitarán para ser usados como pozos de bombeo, y recuperar el agua, la cual será enviada a proceso.

A continuación, se presentan los parámetros a monitorear, los sitios de monitoreo las especificaciones técnicas, frecuencia y duración del monitoreo propuesto.

c) Parámetros de Monitoreo

Para el monitoreo de la calidad del agua superficial y agua subterránea, se utilizará la batería analítica señalada en el Cuadro 8.6 del EIA. Además, se medirá caudal en las estaciones de monitoreo de agua superficial y nivel estático en los pozos de monitoreo de aguas subterráneas.

d) Sitios de Monitoreo

En los Cuadros 8.3, 8.4 y 8.5 del EIA se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo actuales y adicionales respectivamente. En la Figura 8.2 del EIA se presenta la ubicación de estas estaciones.

e) Especificaciones Técnicas del Monitoreo

El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según los procedimientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de uso internacional. Los procedimientos de toma de muestras y cadena de custodia se realizarán según la Norma Chilena NCh411. (...)

f) Frecuencia del Monitoreo

El monitoreo de la calidad del agua superficial y subterránea se llevará a cabo durante toda la vida útil del proyecto, con una frecuencia mensual, en donde si uno de ellos o todos muestran una alteración por sobre el valor umbral, se tomará de inmediato una muestra de chequeo y se analizará la batería completa HIGEO 2, realizándose el seguimiento de todos los parámetros por un trimestre. Si la condición persiste se dará inicio a la medida de mitigación.

g) Duración del Monitoreo

El monitoreo de calidad del agua superficial y subterránea se realizará durante toda la vida útil del proyecto. De acuerdo a los resultados obtenidos, se evaluará la necesidad de modificar el esquema inicial, ya sea reduciendo los parámetros que no han presentado problemas o disminuyendo la frecuencia de monitoreo.

ADENDA 3, proyecto “Mansa Mina”

➤ Respuesta 4

Codelco Norte complementará el programa de monitoreo propuesto en el EIA, según lo siguiente:

- Estaciones de aforo continuo en río Loa, estaciones 1 y 2 de la Figura 4, estación de aforo continuo en río San Salvador, estación 3 de la Figura 4.
- Complementar la red de monitoreo existente, con la construcción de pozos habilitados en el acuífero superior e inferior, abarcando desde el rajo hasta los elementos sensibles (ríos Loa y San Salvador).
- Adicionalmente, se construirán 2 pares de pozos al sur de Calama, en el acuífero superior e inferior, para verificar niveles en los acuíferos, debido a actividades de terceros (Ver Figura 4 adjunta).

Tal como se señaló en la respuesta 3 anterior, esta red de monitoreo se construirá en el año 2006, de modo de contar con información de línea base previa al inicio del drenaje del rajo. Una vez iniciado el drenaje, los valores umbrales que activarán las medidas de mitigación propuestas son los señalados en la respuesta 3 anterior.

(...)

Hechos:

Durante la actividad de inspección ambiental de fecha 30 de mayo de 2017, se constató lo siguiente:

- a. Se realizaron mediciones de nivel en los pozos de observación del cono de depresión del rajo. El siguiente es el detalle de lo realizado (Fotografías 1 y 2):

ID	Hora	Pozo	Coordenadas UTM Datum WGS84		Cota Pozo (m.s.n.m.)	Profundidad Medida (m)	Altura Boca de Pozo (cm)	Tipo	Observaciones
			Norte (m)	Este (m)					
1	11:40	PBMM-4	7.523.030,03	509.056,75	2.342,80	36,795	28,9	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
2	11:51	CC-18	7.522.049,19	509.403,26	2.318,00	24,445	74,5	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
3	11:56	CC-16	7.522.061,87	509.402,67	2.319,86	45,69	72,8	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
4	12:08	CC-1	7.521.498,82	508.001,24	2.295,69	53,325	78	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
5	12:15	CC-2	7.521.480,51	507.989,30	2.295,21	18,12	76,5	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
6	12:23	CC-8	7.520.410,04	508.283,60	2.281,05	40,1	76	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
7	12:28	CC-9	7.520.424,96	508.321,43	2.280,77	19,28	75,7	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
8	12:44	CC-3	7.519.832,14	506.913,90	2.250,36	15,905	74,5	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
9	12:50	CC-17	7.519.824,42	506.894,21	2.251,26	15,75	71	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
10	12:57	SI-24E	7.519.887,32	507.073,48	2.254,47	17,39	76,2	Avance cono depresión drenaje rajo	Encamisado pozo 74,7 cm (1,5 cm menos desde el final del brocal)
11	13:15	SI-8C	7.518.854,12	505.879,63	2.236,74	7,865	56,5	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
12	14:00	CC-6	7.519.342,71	510.438,84	2.323,41	75,6	70	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
13	14:17	CC-10	7.518.019,03	511.935,53	2.346,17	29,555	69	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones
14	14:23	CC-11	7.518.013,75	511.889,17	2.343,19	28,7	80,5	Avance cono depresión drenaje rajo	Sin Observaciones

b. Se realizó mediciones en los pozos del borde del tranque. El siguiente es el detalle de lo realizado (Fotografías 3 y 4):

ID	Hora	Pozo	Coordenadas UTM Datum WGS84		Cota Pozo (m.s.n.m.)	Profundidad Medida (m)	Altura Boca de Pozo (cm)	Tipo	Observaciones
			Norte (m)	Este (m)					
15	16:33	TL-03	7.522.537,16	524.307,24	2.491,31	26,75	92,5	Infiltraciones Tranque	Sin Observaciones
16	16:46	PBS-07-N	7.522.393,23	523.857,83	2.490,70	27,17	30	Infiltraciones Tranque	Sin Observaciones
17	17:10	PBO-07	7.524.296,74	517.769,73	2.449,45	8,235	-	Infiltraciones Tranque	Pozo monitoreo bombeo. Distancia Flujómetro- Singularidad Aguas Arriba--> 50 cm Distancia Flujómetro- Singularidad Aguas Abajo--> 20 cm Distancia Flujómetro a Pozo--> 1,02 m Nº Serie Flujómetro: S5S7023027 Diámetro Flujómetro: 65 mm Marca Flujómetro: ADMAG AXF
18	17:20	SI-14E	7.524.626,20	517.896,89	2.447,84	8,52	82	Infiltraciones Tranque	Sin Observaciones
19	17:25	TR-09	7.524.615,80	517.577,80	2.443,42	5,94	26,5	Infiltraciones Tranque	Sin Observaciones
20	17:40	PBO-08	7.523.241,13	517.700,09	2.434,87	-	-	Infiltraciones Tranque	Pozo Monitoreo/Bombeo Pozo Surgente, razón por la que no se mide nivel Pozo presenta By-Pass (se salta flujómetro). Titular indica que sirve para drenar la línea en caso de reparación. Nº Serie Flujómetro: S5S702330 Diámetro Flujómetro: 65 mm Marca Flujómetro: ADMAG AXF

c. Se observó la existencia de un By-Pass en el pozo PBO-08 el cual se salta el flujómetro, el Sr. Campos indicó que se utiliza para drenar la línea en caso de reparación.

Del examen de información de la documentación remitida por el titular a través de las cartas DMH-GSEA-028/2017 de fecha 7 de junio de 2017 (Anexo 4) la cual fue analizada por la Dirección General de Aguas (DGA) y cuyas observaciones fueron remitidas a través del Ord. N° 822 fecha 17 de noviembre de 2017 (Anexo 5), fue posible constatar:

- El titular no entregó la siguiente información: Totalizador de volumen acumulado (último día del mes) flujómetro de línea de relaves de Codelco DMH hacia Tranque de relaves Talabre y el Totalizador de volumen acumulado (último día del mes) flujómetro línea de relaves mezclados (DMH+Chuquicamata) hacia el tranque de relaves Talabre.
- Se deja constancia de la existencia de un By-Pass al flujómetro en el pozo de monitoreo/bombeo PBO-08-C, el cual deberá ser retirado, para así habilitar la captación de agua de acuerdo a las exigencias mínimas que establece la DGA (Manual de Control de extracciones).
- En relación al resto de la información analizada, no hay observaciones al respecto.

Registros



Fotografía 1.	Fecha: 30-05-2017		Fotografía 2.	Fecha: 30-05-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.523.030	Este: 509.056	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.522.049	Este: 509.403
Descripción del medio de prueba: Medición de Pozo de observación PBMM-4.			Descripción del medio de prueba: Medición de Pozo de observación CC-18.		



Fotografía 3.	Fecha: 30-01-2017		Fotografía 4.	Fecha: 30-01-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.524.296	Este: 517.769	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.523.241	Este: 517.700
Descripción del medio de prueba: verificación de flujómetro pozo de bombeo PBO-07.			Descripción del medio de prueba: verificación de flujómetro pozo de bombeo PBO-08, se observa By-Pass que se salta el flujómetro.		

5.1.2 Aguas Subterráneas y superficiales, sector "Pampa Puno".

Número de hecho constatado: 2 Estación N°: 11, 12, 13, 14 y 15.

Documentación Revisada: Numeral 4.1.1 del presente informe, documentos N° 1, 2, 11, 12, 13 y 14.

Exigencias:

RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"

- **Considerando 4.1.** Definición de Partes, Acciones y Obras Físicas que componen el Proyecto
Habilitación de ocho pozos de bombeo de los nueve que pueden ser explotados (no se explotará el pozo 314B) hasta un caudal medio anual de 300 l/s, con sus respectivas obras eléctricas, motor y sala de control de cada sondaje, además de los sistemas de aducción 1 y 2 que permiten la conducción de las aguas desde los pozos hasta los estanques de acumulación intermedia, previo a la impulsión a Cerro Yocas.

(...)

- **Considerando 4.1.1.** Rehabilitación de pozos de bombeo y aducciones hacia estanque de aspiración central.
Se contempla la habilitación y operación de ocho pozos ubicados en el sector de Pampa Puno. Los nueve pozos de bombeo existentes en Pampa Puno, se encuentran en terrenos fiscales, distribuidos de oriente a poniente en una franja de 2 kilómetros, en tanto su distribución norte - sur alcanza los 6,5 kilómetros aproximadamente.

La rehabilitación de los pozos considera sacar los sellos de cada uno y la limpieza, para posteriormente instalar las bombas y construir la impulsión.

En la Tabla 1, se presenta el detalle de los pozos y los derechos de agua otorgados para cada uno, los caudales máximos aforados en las pruebas de bombeo realizadas y los caudales de explotación considerados, además de las coordenadas respectivas de cada pozo.

Tabla 1
Ubicación y Caudal autorizado Pozos Pampa Puno

Sondajes Puno	Coordenadas UTM		Caudales (l/s)		
	Norte (m)	Este (m)	Derechos ⁽¹⁾⁽²⁾	Máx. Pruebas	Explotación
2B	7.641.335	521.016	35	40	33
4B	7.646.475	521.530	110	110	110
6B	7.644.159	521.208	50	52	50
7B	7.642.805	521.010	50	52	50
8B	7.645.239	521.930	9	12	9
9B	7.648.171	521.027	50	51	50
10B	7.647.216	521.968	30	30	30
11B	7.646.180	520.417	60	60	60
314B	7.641.281	518.457	5	5	---
TOTAL			399	412	392

Notas: (1) Resolución D.G.A. N° 859 de fecha 03 de octubre de 2002
(2) El derecho de aprovechamiento otorgado es de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo, por un caudal medio anual de 300 l/s y 399 l/s como caudal máximo instantáneo para el conjunto de los pozos, los cuales en forma individual, no pueden sobrepasar los caudales indicados en la columna de Derechos.

- **Considerando 7.9.** Impacto asociado a la extracción del Recurso Hídrico en el acuífero de Pampa Puno.
- Extracción de agua cumpliendo estrictamente la Resolución de la DGA N° 859, de 03 de octubre de 2002, con mediciones de caudal que aseguren una explotación máxima anual promedio de 300 l/s y una máxima instantánea de 399 l/s y con estricto seguimiento del Plan de Alerta Temprana.
 - El Titular se compromete a realizar la actualización del Modelo Hidrogeológico cuando se recopilen datos suficientes para calibrar el modelo en estado transiente, esto es después de que comience la fase de operación del campo de pozos. Al respecto, se procederá de la siguiente forma:
 - Notificará por escrito, a lo menos con diez días hábiles de anticipación, el inicio de la fase de operación parcial o total de los pozos de producción a la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, con copia a la Dirección General de Aguas.
 - Actualizará el Modelo Hidrogeológico, después de doce meses de operación, el cual incluirá y representará el comportamiento hidráulico de la vega o vertiente de Sapunta y, además, una recalibración en estado transiente considerando todos los antecedentes recopilados durante el primer año de bombeo. Los resultados de dicha actualización, se contendrán en un informe que será remitido a la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, con copia a la Dirección General de Aguas, en un plazo no superior a cuatro meses, necesarios para realizar el estudio incorporando todos los datos, contados a partir de la fecha en que se cumpla un año de operación de los pozos.
 - El Titular se compromete a realizar con mayor precisión la estimación de la merma de flujo -de aguas subterráneas hacia el sector norte del acuífero, cuando se realice la actualización del Modelo Hidrogeológico.
 - Descenso de aguas subterráneas en campo de pozos, en el sector de Pampa Y ocas y en el sector de Yusinta-Pitaua,
 - NO superar los 50 metros de depresión del acuífero en el sector de los pozos de explotación.
 - NO superar 5 metros de descenso en los pozos Yocas.

De superarse los niveles anteriormente propuestos para un periodo superior a un año, el Titular se compromete a ajustar su Plan de Explotación en función de los resultados de la actualización del Modelo Hidrogeológico.

El Titular se compromete a rehabilitar sondajes de observación existentes PIB1 (N:7.655.157m, E: 518.324m) y· YOC3 (N: 7.659.640 m, E: 518.300 m) al norte de los pozos Yocas e incorporarlos al Plan de Monitoreo comprometido en el PAT-PP durante la vida útil del proyecto.

- **Considerando 7.10** Efecto potencial sobre la disponibilidad del recurso hídrico en la Aguada de la Quebrada Sapunta.
- El Titular se compromete a la construcción de dos piezómetros en el sector de la vega Sapunta, al inicio del proyecto, para monitorear los niveles de agua subterránea que se generan en el estrato de ignimbritas que subyace a la vega.
- Durante el periodo en que aún no esté funcionando el bombeo, se determinará a través de las variaciones estacionales medidas en los piezómetros, las variaciones naturales que sufran. los dos ojos de agua en Sapunta.

➤ Considerando 7.11 Umbrales de afectación.

7.11.1 Caudales en el río Loa

(...)

Umbrales de afectación de los caudales del río Loa.

Río Loa antes Represa Lequena (m³/s) Estación DGA Periodo Enero 1977 - Diciembre 2004

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PROMEDIO (m ³ /s)	0,63	0,79	0,59	0,54	0,56	0,58	0,58	0,58	0,62	0,62	0,53	0,49
DESV. EST. (m ³ /s)	0,71	1,16	0,44	0,10	0,09	0,09	0,07	0,08	0,11	0,14	0,09	0,09
COEF. VAR. (m ³ /s)	1,12	1,46	0,75	0,18	0,17	0,16	0,13	0,14	0,18	0,23	0,17	0,19
CAUDAL MÍNIMO (m ³ /s)	0,1	0,02	0,02	0,33	0,33	0,32	0,37	0,4	0,4	0,32	0,35	0,31

Donde:

<p>DESV. EST. : Desviación Estándar. Se representa por la siguiente fórmula:</p> $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$	<p>COEF. VAR.: Coeficiente de variación. Se representa por la siguiente fórmula:</p> $CV = \frac{s}{\bar{x}}$
--	---

7.11.2 Acuífero Pampa -Puno- Niveles de pozos de observación

(...)

Umbrales de afectación del acuífero de Pampa Puno.

	PUNO 314B	PUNO 5E	PUNO 11B	PUNO 11E	PUNO 1E	PUNO 6B
Promedio	4.145,40	4.058,21	4.045,54	4.047,40	4.043,74	4.045,21
Desv. est. (m)	0,63	0,70	0,07	1,81	0,27	0,46
Umbral	4.144,48	4.056,66	4.045,44	4.045,62	4.042,46	4.042,80

	PUNO 7B	PUNO 2B	PUNO 2E	PUNO 3E	PUNO 8B	PUNO 4B
Promedio	4.045,07	4.044,69	4.044,62	4.040,73	4.031,56	4.031,37
Desv. est. (m)	0,44	0,65	0,60	0,39	0,36	0,47
Umbral	4.043,10	4.040,95	4.043,60	4.039,90	4.030,37	4.030,34

	PUNO 4E	PUNO 10E	PUNO 10B	PUNO 9B	YOCAS 10
Promedio	4.031,46	4.031,97	4.032,02	4.032,54	3.961,79
Desv. est. (m)	0,43	0,13	0,09	0,39	0,08
Umbral	4.030,48	4.031,70	4.031,71	4.031,27	3.961,69

7.11.3 Vega o Vertiente Sapunta

(...)

	Sapunta 1	Sapunta 2
PROMEDIO	1,27	1,09
MÁXIMO	1,38	1,50
DESV. ESTANDART	0,07	0,32
PROMEDIO + DESV. EST.(UMBRAL)	1,34	1,41

- **Considerando 7.12.** Las medidas de mitigación, reparación y/o compensación deben ser complementadas con lo establecido en el Plan de Alerta Temprana Pampa Puno en cuanto a que el modelo de simulación hidrogeológico a ser actualizado periódicamente constituye una herramienta para la predicción oportuna de los impactos derivados de la extracción de agua subterránea en Pampa Puno. Este modelo será utilizado para la toma oportuna de las acciones tendientes a evitar los impactos indeseados y promover así el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas otorgados.

7.12.2 Vegas de Sapunta

En el evento de que verifique afección sobre la vega de Sapunta (Sapunta 1 y Sapunta 2), ya sea en cuanto a descenso de los niveles en las pozas por sobre los umbrales establecidos y descenso sostenido por tres meses en los niveles de los piezómetros a instalar, el titular deberá:

- Reformular los planes de explotación en el campo de pozos, deteniendo el bombeo desde los pozos más cercanos.
- Regar la vega de Sapunta (Sapunta 1 y/o Sapunta 2) en un caudal tal que se recuperen y mantengan los niveles históricos naturales y sus correspondientes fluctuaciones, tanto en los piezómetros como en las aguas superficiales. Los recursos hídricos que se utilicen para el riego de las vegas deberán ser de la misma composición físico - química que las aguas que alimentan las vegas.

(...)

7.12.3. Acuífero de Pampa Puno.

En el evento de que se verifique alguna de las condiciones de afección sobre el acuífero de Pampa Puno, el titular deberá disminuir el caudal bombeado en 50 l/s. Si esta condición de disminución se mantiene por al menos tres meses, se disminuirá el bombeo en otros 50 l/s, teniéndose una disminución acumulada de los caudales de bombeo en 100 l/s. Este procedimiento se repetirá sucesivamente hasta lograr la recuperación y estabilización de los niveles del acuífero en los valores establecidos.

(...)

- **Considerando 7.15.** Se deberá agregar al menos un pozo de observación de niveles de aguas subterráneas en el tramo comprendido entre el pozo PUNO 8 B y la quebrada de Sapunta. (SAP1, figura N°1, Adenda 3).

➤ **Considerando 8.1.** Monitoreo de impactos por extracción de aguas subterráneas.

El Plan de seguimiento ambiental se enmarca dentro de los compromisos adquiridos por la División Codelco Norte, a través del Plan de Alerta Temprana Pampa Puno (PAT- PP), el que persigue establecer las variables a controlar y como efectuar el seguimiento de ellas, de manera de poder controlar las medidas de corrección, a través de ajustar la explotación de las aguas subterráneas. Así el PAT – PP permitirá:

- Desarrollar y aplicar el modelo de simulación para la predicción oportuna de los impactos derivados de la extracción de agua subterránea en el acuífero Pampa Puno y áreas sensibles asociadas.
- Mejorar el conocimiento del sistema y de su respuesta frente a la explotación de agua subterránea.
- Predecir oportunamente los impactos, de tal modo de prevenir afecciones negativas en el sector tomando las medidas necesarias para evitar los impactos no deseados.

El Plan de Alerta Temprana considera:

- Monitorear el comportamiento del acuífero y áreas sensibles.
- Realizar predicción y evaluación de los impactos ambientales y conforme a ello llevar a cabo medidas de corrección.
- Revisar y actualizar periódicamente el PAT- PP.

Durante el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en Pampa Puno, se respetarán las siguientes condiciones:

- No afección al río Loa
 - No afección a vega y vertiente Sapunta
 - Que no se afecte negativamente el acuífero
- (...)

Seguimiento Ambiental de las Aguas subterráneas

- Medición del acuífero en la fase de prebombeo y de operación en 17 pozos.
- Control de niveles en forma mensual. En los tres primeros meses de producción el control se realizará semanalmente.
- Control de extracciones (mediante medidores instantáneos y totalizadores de flujo)
- Calidad química en 9 pozos

Seguimiento Ambiental de las Aguas superficiales:

(...)

En la Vertiente y Vega Sapunta:

- Nivel de aguas de las dos pozas, mediante estaca
 - Avance y o retroceso de la vega
 - Calidad química del agua
- (...)

Hechos:

Durante la actividad de fiscalización efectuada el día 31 de mayo de 2017, se constató lo siguiente:

- a. Se realizó mediciones en los pozos de Monitoreo. El siguiente es el detalle de lo realizado:

ID	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pozo (m.s.n.m.)	Profundidad Medida (m)	Altura Boca de Pozo (cm)	Tipo	Observaciones
1	Puno 2E	7.641.014,44	520.765,07	4.126,02	89,55	31,5	Monitoreo	Sin observaciones
2	Puno 1E	7.640.753,51	519.560,29	4.148,29	103,18	27,5	Monitoreo	Sin observaciones
3	Puno 314B	7.640.904,21	518.271,65	4.207,67	55,63	15,5	Monitoreo	Sin observaciones
4	Puno 3EA	7.640.960,05	521.915,97	4.097,32	50,46	38,4	Monitoreo	Sin observaciones
5	Puno 13	7.645.000,97	522.728,08	4.069,13	34,01	46,5	Monitoreo	Sin observaciones

- b. Se realizó mediciones en los pozos de Bombeo El siguiente es el detalle de lo realizado:

Hora	Pozo	Estado	Caudal (l/s)	Totalizador Volumen Acumulado (m3)	Profundidad Medida (m)	Distancia Flujómetro a Singularidad Aguas Arriba (cm)	Distancia Flujómetro a Singularidad Aguas Abajo (cm)	Observaciones
11:25	Puno 6B	Fuera de Servicio- Habilitado	-	-	85,32	155	123	Se mide la altura visible del tubo de PVC respecto del pozo, por el cual se realiza la medición de profundidad. Mide 15 cm
11:41	Puno 2B	Operativo	26,266	2.758.008	-	109	71,5	Sin observaciones
11:47	Puno 7B	Operativo	38,795	2.863.695	-	155	106	Display flujómetro no completamente visible
11:57	Puno 11B	Fuera de Servicio- Habilitado	-	-	91,425	153,5	125,5	Se mide la altura visible del tubo de PVC respecto del pozo, por el cual se realiza la medición de profundidad. Mide 10 cm
12:06	Puno 9B	Operativo	24,545	2.752.085	-	160	94,5	Sin observaciones
12:12	Puno 10B	Fuera de Servicio- Habilitado	-	-	85,47	108	75	Se mide la altura visible del tubo de PVC respecto del pozo, por el cual se realiza la medición de profundidad. Mide 17 cm
12:22	Puno 4B	Fuera de Servicio- Habilitado	-	-	75,805	212	112	Se mide la altura visible del tubo de PVC respecto del pozo, por el cual se realiza la medición de profundidad. Mide 16 cm
12:32	Puno 8B	Fuera de Servicio- Habilitado	-	-	52,715	100,5	100,5	Se mide la altura visible del tubo de PVC respecto del pozo, por el cual se realiza la medición de profundidad. Mide 23 cm
14:20	Flujómetro Total Extraído	Operativo	84,237	3.890.753	-	-	-	Sin observaciones

- c. Se visitó el área “sapunta 1” en donde la Srta. María Ignacia Mardones, Ingeniero Gestor DMH, indicó que el sistema de riego es a través de 5 vertientes y 3 sistemas de infiltración. Se observó un limnómetro graduado, que mide la altura del espejo de agua, y se constató que marcaba 7 cm desde el borde la de regleta hasta el espejo de agua. (Fotografía 5)
- d. Se extrajo una muestra de agua desde la “Vertiente 4”, cuya coordenada es: 7.645.186,52 N y 523.545,47 E a la altura de 4.040, 76 m.s.n.m. y a los frascos de laboratorio se les denominó “V4” y desde la “Vertiente 1” y sus coordenadas son: 7.645.121,21 N y 523.391,13 E a 4.047,13 m.s.n.m. y a los frascos de laboratorio se les denominó “V1”.
- e. Se visitó el área de “Sapunta 2”, en la cual se observó un limnómetro graduado, que mide la altura del espejo de agua, y se constató que marcaba 1 cm desde el borde la de regleta hasta el espejo de agua. (Fotografía 6).

Del examen de información de los informes de seguimiento ambiental (“PAT”) cargados por el titular a través del sistema de seguimiento de esta Superintendencia, los cuales fueron analizados por la Dirección General de Aguas (DGA) y cuyas observaciones fueron remitidas a través de los Ord. N° 50 fecha 21 de julio y Ord. N° 89 del 15 de noviembre, ambos del año 2017 (Anexo 5), fue posible constatar:

d. Acuífero Pampa Puno:

1. En los informes revisados se observó que el Titular no incluyó la siguiente información: los registros del pozo 4E, certificados de laboratorio del análisis químico de la calidad del agua, control de extracciones (caudales y volúmenes bombeados), registros de producción de los pozos de bombeo. Para lo cual, se realizó un requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3), entregando dichos antecedentes a través de carta DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4).

Lo anterior fue revisado por DGA y a través del Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017 (Anexo 5), dio su conformidad a la información recepcionada.

2. En cuanto a los umbrales, se constató el descenso sostenido en fase de bombeo productivo en al menos 3 meses, en los pozos de observación PUNO 1E, PUNO 2E y PUNO 3E, por lo que el titular debió implementar la medida establecida en el considerando 7.12.3, sin embargo, de la revisión de los informes no es posible constatar que se hayan implementado las acciones o medidas establecidas en la RCA.

A través de la Resolución Exenta N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3) se solicitó al titular indicar si fueron implementadas dichas medidas y a través de la carta DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4) señaló que *“en ninguno de los pozos de observación y de producción del proyecto Pampa Puno los niveles registrados han descendido a la fecha sobre los 50 metros respecto de la condición inicial, de manera sostenida por tres meses consecutivos, de modo que no se han superado los umbrales de afección en los términos establecidos en los Considerandos 7.9, 7.11.2 y 7.12.3.”*

Respecto a lo anterior, la DGA en su oficio Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017, aclaró que se confunden dos considerandos diferentes, a saber, Considerando 7.9 y 7.11, los que se refieren a umbrales de activación distintos, el primero establece que *“(…) No superar los 50 metros de depresión del acuífero en el sector de los pozos de explotación (…) De superarse los niveles anteriormente propuestos para un periodo superior a un año, el Titular se compromete a ajustar su Plan de Explotación en función de los resultados de la actualización del Modelo Hidrogeológico”* y el segundo sostiene *“En el evento de que verifique un descenso sostenido durante 3 (tres) meses consecutivos de los niveles estáticos de cualquiera de los pozos de observación, por sobre los siguientes umbrales …(tabla)”*. Por lo tanto, y conforme al análisis de los informes reportados por el titular, se reafirma que hay una afectación en el acuífero, dado que hubo un descenso sostenido en pozos de observación, específicamente en los pozos 1E, 2E, 3EA y 10 E considerando que son niveles estáticos, y el titular no implementó las medidas que exige la Resolución de Calificación Ambiental (Figuras 1, 2, 3 y 4).

e. Vega Sapunta:

1. En relación a los umbrales, en la Quebrada Sapunta Poza N°1 no se observó un descenso de los niveles de la poza más allá del umbral establecido, sin embargo, en Quebrada Sapunta Poza N°2 se observó que se ha sobrepasado el umbral (descensos del nivel de agua mayores a lo definido como umbral) en todo el periodo de análisis desde enero a junio de 2016 (Figura 6), por lo que se configura la condición de activación al encontrarse valores (descensos) que sobrepasan el umbral en el periodo detallado (fase de bombeo productivo). De acuerdo a lo informado por la DGA, la forma de verificar el cumplimiento de umbrales es, si durante la fase de operación los niveles de agua subterránea descienden 25 centímetros durante tres meses consecutivos, en al menos uno de los tres piezómetros habilitados y respecto a la profundidad promedio ya definida en cada uno de ellos, se entenderá que el titular debe ejecutar las medidas de mitigación establecidas en el Considerando 7.12.2 de la RCA N°2603/2005, y conforme lo revisado, el titular no ha implementado dichas medidas.

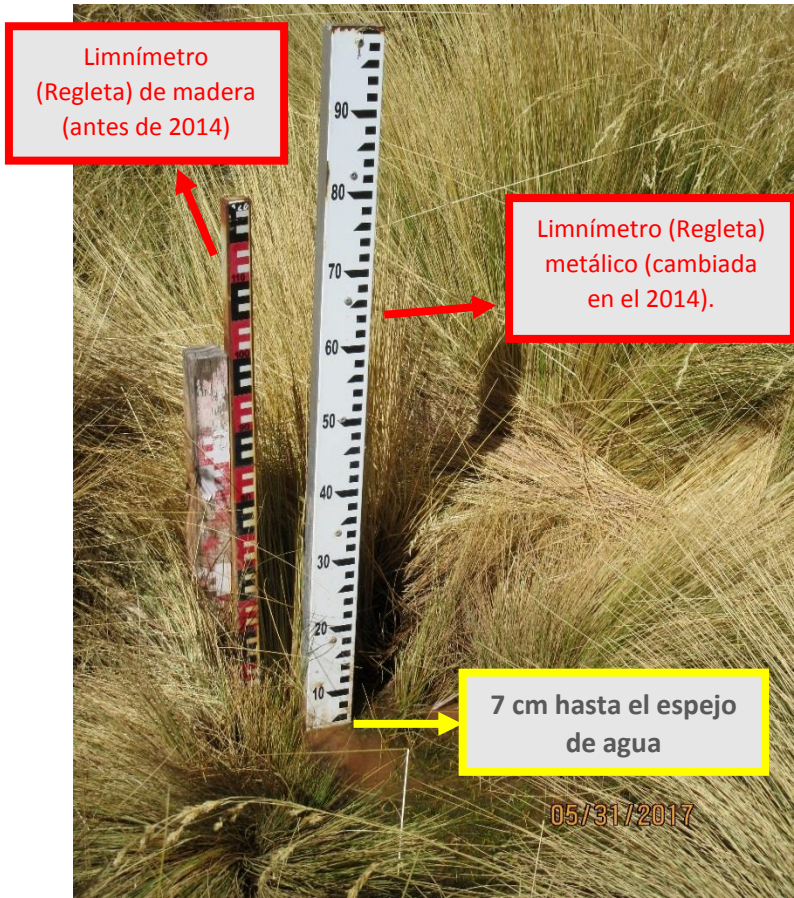
A través de la Resolución Exenta N° 34 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3) se solicitó al titular indicar si fueron implementadas dichas medidas y a través de la carta DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4) señaló que en el mes de noviembre de 2015 se registró el descenso, en tres meses consecutivos y se procedió a implementar la medida de mitigación prevista al efecto, es decir, regadío de la vega y detención de los pozos más cercanos (6B y 8B). Además, indicó que de acuerdo a la información en el PAT Pampa Puno Año 2016, tal situación no ha ocurrido, toda vez que en dicho periodo los valores de la Poza N° 2 se encuentran levemente sobre el umbral más su desviación estándar positiva dicho descenso en los niveles de las pozas. Además, señaló que se encuentra un proceso de revisión de RCA conforme lo establece el artículo 25 quinquies de la Ley N 19.300, debido a que la variable hídrica ha evolucionado en forma diferente a lo previsto en la evaluación.

Con respecto a lo señalado por el titular, la DGA a través del Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017, señaló que se corroboró que a partir del mes de junio de 2013 el titular comenzó a medir el nivel de las pozas considerando el cero de referencia en el borde inferior de cada regleta. La modificación anterior se documenta en el Informe "Plan de Alerta Temprana Sector Pampa Puno, Primer Semestre 2014" (ID 26836), donde el titular indicó que producto de un deterioro de regletas por condiciones climáticas, éstas fueron cambiadas, así como también el nivel de referencia topográfico, por lo que se generó un nuevo umbral, los que no han sido notificados a la autoridad competente para su evaluación técnica, haciendo presente que no se cuenta con información de las cotas de referencia de las regletas que permitan a la DGA redefinir los citados umbrales, es decir, dichos umbrales no cuentan con la visación de la autoridad competente.

2. Conforme lo anteriormente señalado y de acuerdo a los análisis efectuados por la DGA, tanto los asociados a la presente actividad de fiscalización (Ord. 50 del 21-07-2017 y Ord. N° 89 15-11-2017) como también teniendo a la vista el Ordinario N° 80/2016 de fecha 23 de septiembre de 2016, que da cuenta de la revisión de los PAT año 2014 y 2015 (Anexo 6), se verificó el descenso de los niveles conforme a los umbrales establecidos en RCA, sin embargo, hay que tener en consideración que el titular modificó los umbrales, por lo cual impide que dicho compromiso ambiental sea fiscalizado por la autoridad. Sin perjuicio de lo anterior y teniendo presente que no hay un acto administrativo que respalde los cambios efectuados por el titular, se verificó que, en uno de los tres piezómetros, específicamente PSAP-3 se presentó un descenso sostenido de niveles de umbral. En tal sentido, se configura que el proyecto provocó la afectación del recurso hídrico en la aguada de la Quebrada Sapunta, considerando los umbrales establecidos en RCA, lo que constituye una condición de activación de las medidas de mitigación establecidas en el Considerando 7.12.2 de la RCA N° 2603/2005. (Figura 5)

3. En cuanto a las medidas que el titular debe implementar en el momento que se registra el descenso de los niveles, si bien el titular mediante carta DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4) y carta DMH-GG-207-2015 de fecha 12 de noviembre de 2015, ingresada al Sistema Electrónico de esta Superintendencia con el ID 40352, señaló que se encuentra realizando el riego de la vega con un caudal de 9 l/s, detención de los pozos más cercanos a la Vega Sapunta, suspendiendo la activación del pozo 8B (de un caudal de 9 l/s) y la paralización del pozo 6B (de un caudal de 30 l/s). No obstante, de los informes revisados no hay constancia de que se hayan implementado la totalidad de dichas medidas y, por otra parte, en la carta entregada por el titular no especifica la determinación del caudal de riego de la vega ni tampoco las características físico-química del recurso utilizado. Sumado a lo anterior, de acuerdo al Ordinario N° 83/2016 de fecha 12 de octubre de 2016 (Anexo 6), se constató que hubo extracción de agua desde el pozo 6B en el año 2016, conforme el análisis de los seguimientos efectuados por DGA.
4. En cuanto al análisis físico-químico de agua con el cual están regando actualmente la vega, cuyas muestras fueron tomadas en la actividad de fiscalización del día 31 de mayo de 2017, se encomendó su revisión y análisis a la DGA a través de Ord. MZN N° 154/2017 de fecha 20 de junio de 2017, sin embargo, a la fecha del presente informe no se recibió respuesta por parte de ese servicio. No obstante, esta Superintendencia realizó un análisis preliminar del informe de análisis ejecutado por el laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda., ES17-29258 de fecha 19 de junio de 2017 (Anexo 7) indicando que el agua tomada de muestra en el punto “Sapunta 1” presentó valores de Arsénico, Bicarbonato, Calcio, Conductividad, Hierro, Magnesio, Potasio, sodio, sólidos totales disueltos y sulfatos menores que los valores promedio entregados en los PAT 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 (Tabla 1). Para la muestra de agua tomada en “Sapunta 2” los valores de Arsénico, Bicarbonato, Calcio, Cloruros, Conductividad, Hierro, Magnesio, sodio, sólidos totales disueltos y sulfatos menores que los valores promedio entregados en los PAT 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 (Tabla 2).

Registros



Fotografía 5.	Fecha: 31-05-2017	Fotografía 6.	Fecha: 31-05-2017
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.645.186 Este: 523.545	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.645.121 Este: 523.391
Descripción del medio de prueba: Verificación de limnómetro en "Sapunta 1"		Descripción del medio de prueba: Verificación de limnómetro en "Sapunta 2"	

Registros

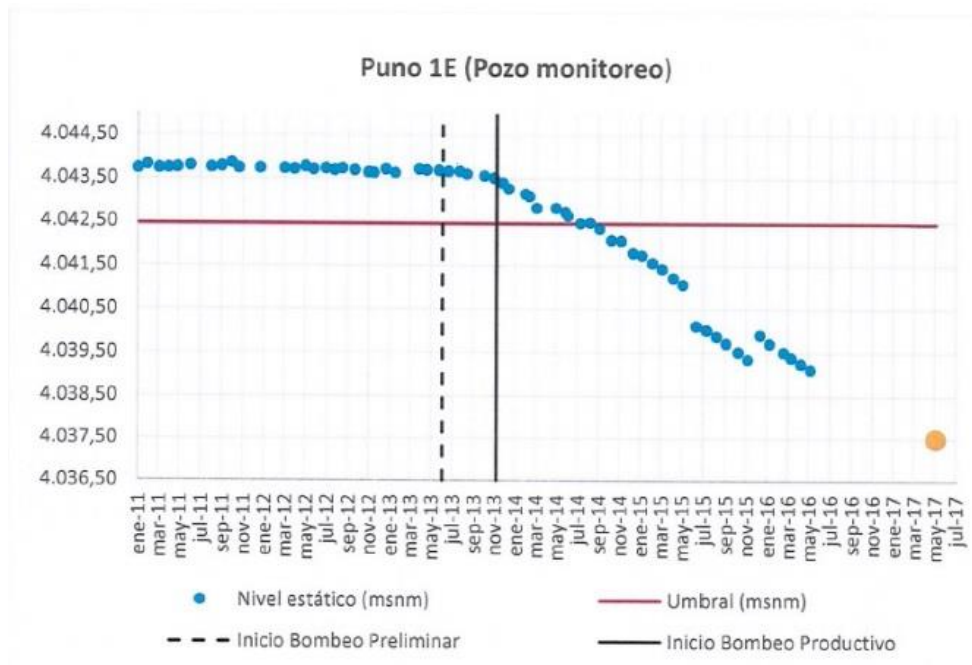


Figura 1.

Fuente: *Figura 1 del Ord. DGA N° 89/2017 de fecha 23 de septiembre de 2016 (Anexo 5).*

Descripción del medio de prueba: Descenso Pozo PUNO 1E por al menos, 3 meses consecutivos. El punto de color naranja representa la medición en terreno efectuada con fecha 31 de mayo de 2017.

<p>Puno 2E (Pozo monitoreo)</p> <p>● Nivel estático (msnm) — Umbral (msnm) - - - Inicio Bombeo Preliminar — Inicio Bombeo Productivo</p>	<p>Puno 3EA (Pozo monitoreo)</p> <p>● Nivel estático (msnm) — Umbral (msnm) - - - Inicio Bombeo Preliminar — Inicio Bombeo Productivo</p>
<p>Figura 2.</p>	<p>Figura 3.</p>
<p>Fuente: <i>Figura 3 del Ord. DGA N° 89/2017 de fecha 15 de noviembre de 2017 (Anexo 5).</i></p>	<p>Fuente: <i>Figura 4 del Ord. DGA N° 89/2017 de fecha 15 de noviembre de 2017 (Anexo 5).</i></p>
<p>Descripción del medio de prueba: Descenso Pozo PUNO 2E por al menos, 3 meses consecutivos. El punto de color naranja representa la medición en terreno efectuada con fecha 31 de mayo de 2017.</p>	<p>Descripción del medio de prueba: Descenso Pozo PUNO 1E por al menos, 3 meses consecutivos. El punto de color naranja representa la medición en terreno efectuada con fecha 31 de mayo de 2017.</p>
<p>Puno 10E (Pozo monitoreo)</p> <p>● Nivel estático (msnm) — Umbral (msnm) - - - Inicio Bombeo Preliminar — Inicio Bombeo Productivo</p>	<p>Nivel PSAP-3</p> <p>● Nivel (ms.n.m.) — Umbral (m.s.n.m.) - - - Inicio Bombeo Preliminar — Inicio Bombeo</p>
<p>Figura 4.</p>	<p>Figura 5.</p>
<p>Fuente: <i>Figura 12 del Ord. DGA N° 89/2017 de fecha 15 de noviembre de 2017 (Anexo 5).</i></p>	<p>Fuente: <i>Figura 27 del Ord. DGA N° 89/2017 de fecha 15 de noviembre de 2017 (Anexo 5).</i></p>
<p>Descripción del medio de prueba: Descenso Pozo PUNO 10E por al menos, 3 meses consecutivos. El punto de color naranja representa la medición en terreno efectuada con fecha 31 de mayo de 2017.</p>	<p>Descripción del medio de prueba: Descensos del nivel de agua en Sapunta N° 2 mayores a lo definido como umbral.</p>

5.2 Cobertura Vegetal.

Número de hecho constatado: 3

Documentación Revisada: Numeral 4.1.1 del presente informe, documentos N° 15.

Exigencias:

RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"

➤ **Considerando 7.11. Umbrales de afección.**

(...)

7.11.3. Vega o vertiente Sapunta.

Los valores umbrales para los cuales se entenderá que no existe afección a las vegas o vertientes de Sapunta se relacionan tanto con los niveles de las aguas superficiales en las vegas como con la desecación de la cobertura vegetal:

- Niveles umbrales en las vegas: Los niveles máximos tolerables en las vegas serán de 1,34 metros para la Vega Sapunta 1 (medido en Quebrada Sapunta Poza N°1) y 1,41 metros para la vega Sapunta 2 (Medido en Quebrada Sapunta Poza N°2). Los valores se obtuvieron según el siguiente detalle:

Umbrales de afectación de la vega Sapunta

	Sapunta 1	Sapunta 2
PROMEDIO	1,27	1,09
MÁXIMO	1,38	1,50
DESV. ESTANDART	0,07	0,32
<i>PROMEDIO + DESV. EST.(UMBRAL)</i>	<i>1,34</i>	<i>1,41</i>

Cabe señalar que el nivel que se indica se medirá desde el extremo superior de la regleta hasta el nivel del agua en la vega, tal como se ha realizado hasta la fecha. En el evento de que durante tres meses consecutivos se registren valores superiores a los señalados para cada caso, se entenderá que se está en presencia de afección por parte del proyecto, y, por lo tanto, el titular deberá dar inicio al proceso de mitigación.

Hechos:





Durante el período de elaboración del presente informe, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la Región de Antofagasta, remitió a esta Superintendencia un Informe de Salida a Terreno a Vega Sapunta efectuada con fecha 2 de noviembre de 2017 (Anexo 8). Del cual se desprende lo siguiente:

- a. Durante la visita a terreno efectuada el día 2 de noviembre del presente año, se realizó un recorrido a la vega Sapunta y se observó un deterioro del Sistema Vegetacional Azonal del sector. Lo anterior se evidenció debido al cambio en las características del Sistema Vegetacional, transformándose de un Sistema Hidromórfico a caracterizarse por un Sistema Xeromórfico, lo que se traduce en condiciones de vegetación al estado de rastrojo con inicio de transformación a mantillo.
- b. Se constató el deterioro del Sistema vegetacional, saturación del sustrato y una diferencia en la cantidad de agua.
- c. Se contrastaron fotografías tomadas en la inspección con imágenes obtenidas en una actividad de inspección ambiental de ámbito sectorial, efectuada con fecha 24 de noviembre de 2017, al mismo lugar, y se corroboró la existencia de una disminución del estado de vegetación del sistema. (Fotografías 7, 8, 9 y 10)

Por otra parte, el Departamento de Gestión de la información (DGI) de esta Superintendencia realizó un análisis de tendencia del vigor de la vegetación de la Vega Sapunta, a través de series temporales anuales del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI por sus siglas en inglés) calculado a partir de una serie anual de imágenes Landsat Collection 1 Level-2 Tier 1 de 30 metros de resolución espacial obtenidas entre enero y marzo de cada año, desde 1986 a 2017, se realizó en tres periodos por separado. Esto para ver el comportamiento de la vega sin el proyecto (Tramo 1: 1986-1998), con el comienzo de las pruebas de bombeo (Tramo 2: 1999-2012) y con el comienzo del proyecto de extracción de agua (Tramo 3: 2013-2017). Para cada tramo se calcularon las estadísticas descriptivas y mediante regresión lineal simple su tendencia. De dicho estudio se evacuó el informe “Análisis de tendencia del vigor de la vegetación de la Vega Sapunta” (Anexo 8) de fecha 30 de noviembre de 2017, el cual indicó lo siguiente:

- a. Los resultados del análisis de la serie temporal muestran una diferencia en las estadísticas de los 3 periodos analizados como se puede apreciar en la Figura 6 y en cuanto al análisis de tendencia, el tramo 1 presentó una pendiente positiva, mientras que los tramos 2 y 3, presentaron pendientes negativas, siendo mayor en el 3 tramo. La figura 8 muestra de manera gráfica dichas tendencias.
- b. Concluye que: *“Los resultados muestran que en el periodo considerado en el Tramo 1 la tendencia del humedal era creciente, mostrando un continuo aumento del vigor de la vegetación. En cambio, para el segundo periodo, se observa un descenso en el vigor de la vegetación. Así también, el tercer tramo muestra una pendiente negativa mayor al tramo anterior, llegando a los valores más bajos registrados para toda la serie temporal, incluso por debajo del límite considerado como vegetación (0.1 SAVI).”*. Señalando que, si bien se observa que en el último tramo se observa una disminución del vigor de la vegetación, se necesitan considerar otros factores que puedan influir en su cobertura objeto descartar causas ajenas al proyecto.

Registros

			
Fotografía 7.		Fotografía 8.	
Fecha: 24-11-2016		Fecha: 02-11-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.526.455	Este: 509.524	Este: 509.066
Descripción del medio de prueba: Fotografía tomada desde la parte alta de la Vega, se observó vegetación pajonal hídrico en condiciones de rastrojo.		Descripción del medio de prueba: Fotografía tomada desde la parte alta de la vega, se evidenció sectores con mantillo.	
			
Fotografía 9.		Fotografía 10.	
Fecha: 24-11-2016		Fecha: 02-11-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.645.161	Este: 523.740	Este: 523.742
Descripción del medio de prueba: Fotografía tomada en la parte central de la vega ubicación Norte con mayor condición hidromorfica del sector y una situación de rastrojo firme y compacto.		Descripción del medio de prueba: Fotografía tomada en la parte central de la vega ubicación Sur, con observación de afloramientos salinos.	

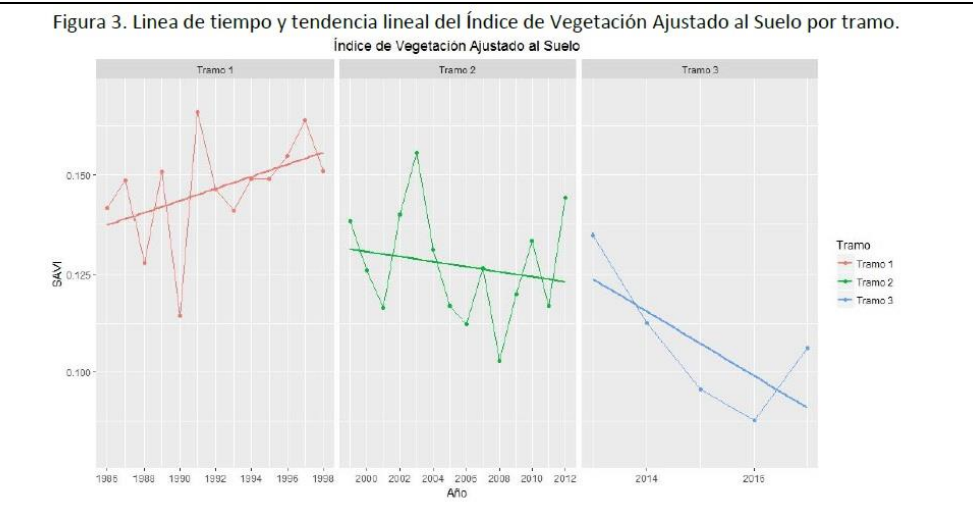
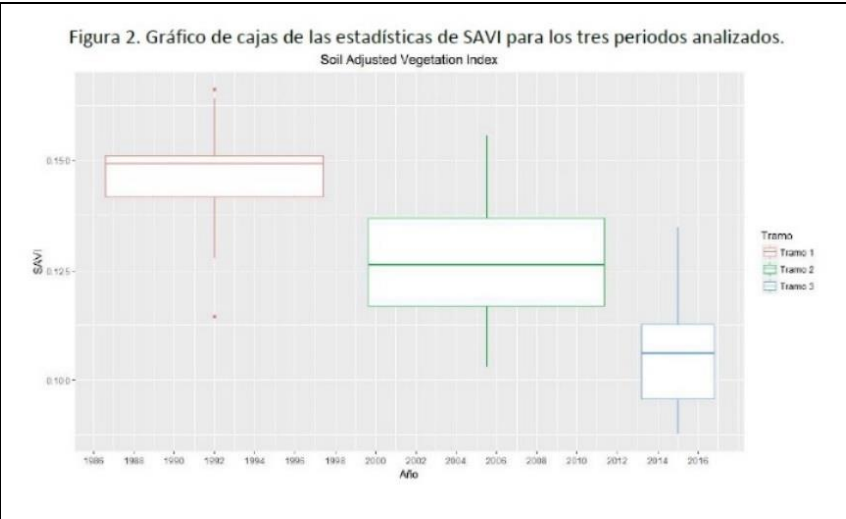


Figura 7.

Fuente: Figura 2, Informe “Análisis de tendencia del vigor de la vegetación de la Vega Sapunta” de fecha 30 de noviembre de 2017. (Anexo 9)

Descripción del medio de prueba: Diferencia estadística entre tramos (períodos de tiempo) analizados.

Fotografía 8.

Fuente: Figura 2, Informe “Análisis de tendencia del vigor de la vegetación de la Vega Sapunta” de fecha 30 de noviembre de 2017. (Anexo 9)

Descripción del medio de prueba: Análisis de tendencia por tramo analizado, evidencia de que el tramo 3 presenta una pendiente negativa.

5.3 Sistema de Conducción y manejo de relaves.

Número de hecho constatado: 4	Estación N°: 3 y 10
<p>Exigencias:</p> <p><u>RCA N° 311/2005 “Mansa Mina”</u></p> <p>➤ Considerando 5.1.1.5</p> <p>a. Con el aumento de la producción de relaves en la planta concentradora, será necesario el peralte de los muros del tranque, desde la cota 2.490 m.s.n.m. (actualmente autorizada) hasta la cota 2.500 m.s.n.m. Para ello se empleará el método constructivo actual, es decir, disposición mecánica de la fracción más gruesa (arena) a través de camiones y compactación de ésta, mientras que la fracción fina (lamas) será dispuesta en el sector de la cubeta. Al igual que en la situación actual, la superficie exterior de los muros es recubierta con arenas de mayor tamaño para conformar una cubierta protectora que minimice la emisión de material particulado por acción eólica.</p> <p>El peralte de los muros se iniciará el año 2012 y se efectuará en forma discreta, posiblemente en 2 o 3 etapas constructivas similares, hasta alcanzar la cota definitiva. El peralte de los muros implica un aumento del área de la cubeta del tranque estimada en 10 km², una extensión del muro norte en aproximadamente 850 m y del muro sur en 9,5 km.</p> <p>b) Actualmente, la laguna de aguas claras se apoya sobre relave y sobre terreno natural. Las obras del peralte consideran, como parte de las obras de mejoramiento ambiental incluidas en su diseño, impermeabilizar la superficie de contacto laguna-ladera de la futura área de ampliación del tranque, a través de la instalación de una membrana de HDPE o similar, lo que reducirá las eventuales infiltraciones al subsuelo y aumentará la recuperación de agua, optimizando así el uso de agua fresca. Se estima que será necesario impermeabilizar un área aproximada de 3 hectáreas.</p> <p>c) El proyecto considera impermeabilizar los sectores de la cubeta de la futura área de ampliación del tranque en donde se haya reconocido presencia de areniscas. La impermeabilización de estas áreas se logrará a través de la depositación controlada de materiales finos tipo lamas y posterior compactación con rodillo.</p> <p>Estos materiales finos se obtendrán desde la fracción fina que resulte de la clasificación hidráulica del relave que se realiza para obtener material grueso para la construcción de las extensiones del muro.</p> <p>e) Las obras de mejoramiento del tranque consideran la construcción de una barrera cortafuga aguas abajo del pie del muro oeste del tranque y el mejoramiento del dren superficial ubicado en el sector del muro noroeste/norte.</p> <p>La barrera cortafuga consistirá en una obra o canal que unirá los dos apoyos del muro, en donde se presenta afloramiento del basamento rocoso. Esta obra o canal será excavado en el sector hasta alcanzar el basamento, el cual se anticipa que se ubica entre 18 a 25 m de profundidad.</p>	

➤ **Considerando 5.1.2.5**

El proyecto contempla además un mayor espesamiento de los relaves, hasta una media de 59,5%, con el objeto de reducir las aguas que ingresan al tranque y minimizar el transporte de agua desde el tranque hacia la planta (recirculación).

La disposición de los relaves se hará utilizando las tuberías existentes en la cubeta, utilizando el sistema de compartimentalización de la cubeta, de manera de sectorizar las playas de descarga y reducir las pérdidas por evaporación. La laguna de clarificación contará con el mismo sistema de recuperación y recirculación de agua para proceso ya que la recuperación estimada futura será similar a la actual.

RCA N° 240/2010 “Modificaciones Mina Ministro Hales”

➤ **Considerando 3.1.4. Partes, actividades y obras del proyecto**

Instalación de 1 correa transportadora cubierta de 3 km de longitud total, entre el chancador primario y la planta concentradora. La descarga será en el acopio de mineral grueso.

(...)

➤ **Considerando 3.1.6.2 Área Concentradora**

El proceso de concentración de mineral generara como material de descarte los relaves de flotación a razón aprox de 49.000 t/d, que se enviaran al tranque talabre.

(...)

d) Espesamiento de concentrado y sistema de conducción de concentrado a planta de filtros (adyacente al área de fundición). El espesamiento de concentrado se realizará en dos espesadores convencionales obteniendo una pulpa de 60% de solidos que será bombeada a la planta de filtros.

e) Filtración del concentrado final. La nueva planta de filtros estará ubicada en el sector planta concentradora y tendrá 2 filtros de prensa que entregaran un queque filtrado con una humedad de 8-10% el cual será transportado mediante una cinta transportadora tubular cubierta al domo cerrado de acopio de concentrado.

(...)

f) Espesamiento de relaves y sistemas de conducción de relaves a tranque Talabre. El relave final de la flotación será espesado en espesadores de alta capacidad, El relave espesado a 60% de sólidas, será descargado a un cajón de traspaso, desde donde un tren de bombas lo impulsarán a través de una cañería de acero de 5 km de longitud hasta el canal de relaves, antes del cajón C-1 (actualmente operando), canaleta que incorporará la instrumentación necesaria para la detección temprana de fallas o roturas; llegando finalmente el producto al tranque Talabre.

Adicionalmente, se considerará una piscina de contención en el trayecto del relave y en el sector de espesadores de relave para la colección de derrames ante fallas imprevistas de la línea.

➤ **Considerando 3.1.6.5 Área Talabre**

Los relaves generados en la planta de beneficio del mineral, serán conducidos hasta el tranque de relaves Talabre, a través de la canaleta de relaves existente. Se construirá un nuevo canal de relaves que conecte a éstos entre la nueva planta concentradora y el canal de relaves existente proveniente de la concentradora de Chuquicamata.

Hechos:





En la actividad de Inspección realizada el día 30 de mayo de 2017, se constató lo siguiente:

- a. El Sr. Osvaldo Campos, jefe área relaves División Chuquicamata, explicó que el área de depositación activa del tranque es de 60 km² y que el tranque está dividido en 8 parcelas para disponer el relave con un mejor control y en un área más reducida con el objeto de que la pérdida de agua sea menor. Indicó que actualmente se está descargando en el sector 8, que tiene aproximadamente entre 500 a 600 hectáreas.
- b. El Sr. Osvaldo Campos señaló que el muro Norte tiene 1400 metros aprox., luego hay unos “cerros” que vendrían a demarcar el vértice del relave, en dónde finaliza el muro Norte y comienza el Oeste el cual tiene 3 km de extensión, y finalmente, en donde termina el muro Oeste, comienza el muro Sur que tiene dirección paralela a la carretera a Chiu Chiu, y una extensión de 5 km. Además, Esta etapa consiste en peraltar los muros desde la cota 2.490 a la 2.496 m.s.n.m. Posteriormente, en la etapa IX, se peraltará desde la cota 2.490 a la 2.500 m.s.n.m. Actualmente, ninguno de los muros se ha peraltado, por lo que todos se encuentran en la misma cota, es decir a 2.490 m.s.n.m. Sin perjuicio de lo anterior, se está trabajando en la extensión de los muros Norte y Sur y en la preparación del muro Oeste para su peraltamiento. (Fotografías 11 y 12)
- c. En lo que respecta a los relaves, el Sr. Campos indicó que en promedio reciben entre 210.000 y 230.000 toneladas al día, con un porcentaje sólido en peso de 55%, del relave total (Chuquicamata más Ministro Hales). El relave que proviene de Ministro Hales posee un 57% sólido en peso y un 55% de Chuquicamata aproximadamente. Y en lo que respecta a la recuperación de agua, este alcanza un 32%, que equivale aproximadamente a 650 litros por segundo, lo que se distribuyen en 150 litros para Ministro Hales y 500 litros para Chuquicamata.
- d. Se visitó el área de filtración de concentrado donde el señor Alexis Yáñez Morales, Ingeniero Senior concentradora, indicó que existen 2 filtros de prensa de 144 m² cada uno, los cuales entregan un queque filtrada con una humedad de entre el 8% al 10%, el cual es transportado por cinta cubierta al domo. (Fotografías 13 y 14)
- e. El señor Alexis Yáñez Morales Indicó que el relave espesado es enviado al tranque con un 60% sólido en peso. Además, sostuvo que poseen sensores de presión para detectar fugas en la tubería que lleva el relave. El área envía entre 54.000 y 55.000 toneladas al día de relave.

Del examen de información de la documentación remitida por el titular a través de las cartas DMH-GSEA-028/2017 de fecha 7 de junio de 2017 (Anexo 4) la cual fue analizada por la Dirección General de Aguas (DGA) y cuyas observaciones fueron remitidas a través del Ord. N° 822 fecha 17 de noviembre de 2017 (Anexo 5), se informa lo siguiente:

- a. De acuerdo a la información reportada por el titular, se observó que la fracción sólida en peso de los relaves (%), tanto los provenientes de la División Ministro Hales (media 2016-2017 igual a 55,6%), así como, aquellos mezclados (DMH + Chuquicamata media 2016-2017 igual a 55,6%), son menores a la media de espesamiento comprometida en la RCA, la cual debería estar en torno al 59,5%. (Figura 9)

Registros

			
Fotografía 11.	Fecha: 30-05-2017	Fotografía 12.	Fecha: 30-05-2017
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.526.438 Este: 518.021	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.526.438 Este: 518.021
Descripción del medio de prueba: Tranque de Relaves Talabre, viste al Muro Norte.		Descripción del medio de prueba: Tranque de Relaves Talabre, viste al Muro Norte.	
			
Fotografía 13	Fecha: 30-05-2017	Fotografía 14	Fecha: 30-05-2017
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.528.457 Este: 511.350	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.528.457 Este: 511.350
Descripción del medio de prueba: Edificio de filtrado.		Descripción del medio de prueba: Espesadores de relave.	

Registros

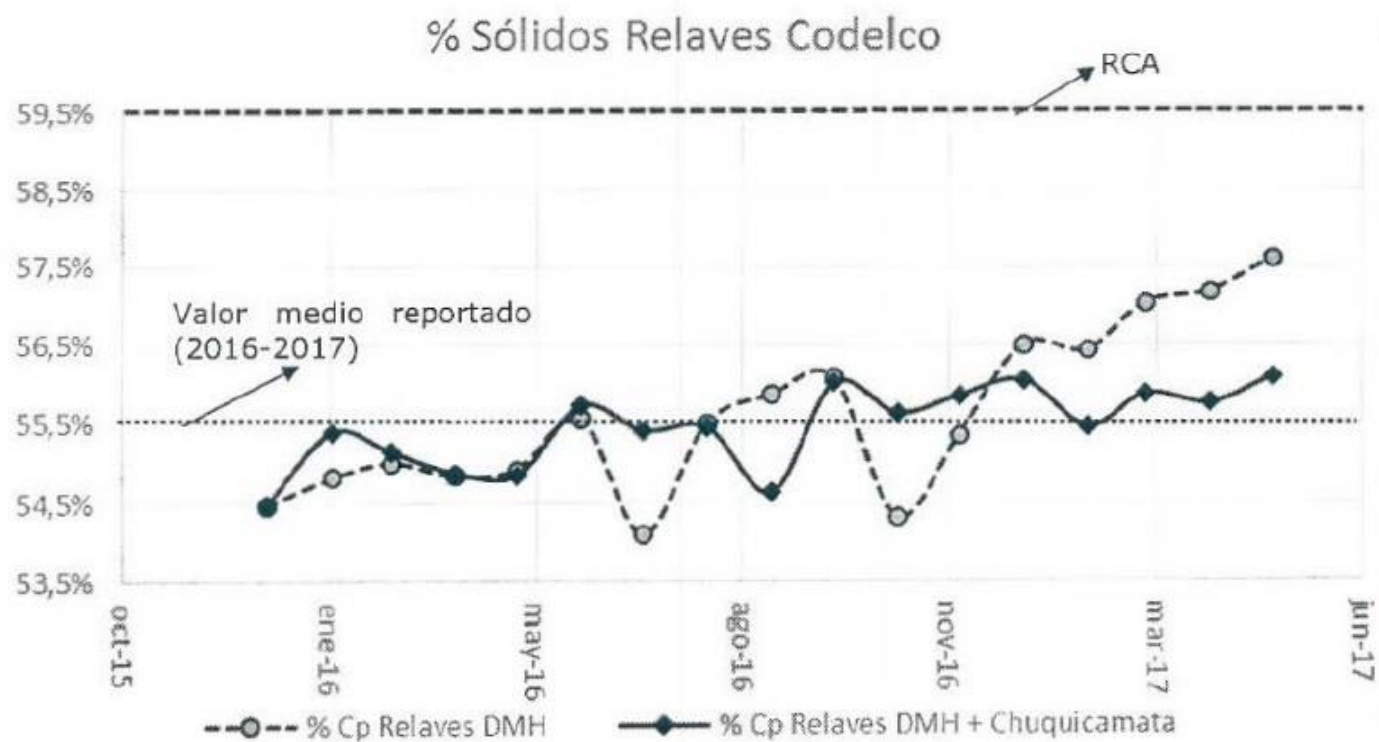


Figura 9

Fuente: *Página 11 Reporte Técnico 02/2017, adjunto a Ord. DGA N° 822/2017 de fecha 17 noviembre de 2017 (Anexo 5).*

Descripción del medio de prueba: % de espesamiento de relaves de Codelco División Ministro Hales y los mezclados (Chuquicamata y Ministro Hales).

5.4 Método de explotación, manejo de lixiviados y botaderos estériles

Número de hecho constatado: 5	Estación N°: 01, 05, 06, 07, 08 y 09
Documentación Revisada: Numeral 4.1.1 del presente informe, documentos N° 07, 08, 09.	
Exigencias: <u>RCA N° 311/2005 “Mansa Mina”</u> B) DEPOSITACIÓN DE MATERIAL ESTÉRIL DE MINA Y ACOPIO INTERMEDIO DE MINERAL; En la etapa de operación del proyecto, la extracción del mineral requerirá la remoción de aproximadamente 1.100 millones de toneladas de roca estéril desde el rajo MM (sin considerar la sobrecarga). La extracción diaria total de material estéril alcanzará un valor promedio de 250.000 T/d. El material estéril será removido a través de las tronaduras de la mina y cargado mediante palas en camiones de 330 y/o 360 toneladas de capacidad, para ser enviado al botadero, el cual se ubicará 700 m al oriente del rajo, de manera de minimizar los costos y tiempos de transporte. El botadero se construirá utilizando el método clásico de volteo de la tolva de camión, apoyado por maquinaria pesada para la distribución del material. Al término de la vida útil del proyecto, se ha estimado que la superficie del botadero alcanzará 818 hectáreas; con una altura total de aproximadamente 60 metros en el sector norte y 160 m el sur y dimensiones de 3.600 m en sentido norte-sur y 2.100 m en sentido este-oeste. La configuración final del botadero se presenta en la Figura 2.11 del EIA. El botadero de material estéril será diseñado para cumplir con lo dispuesto en el D.S. N° 72, Reglamento de Seguridad Minera, modificado por D.S. N° 132/04. ➤ Considerando 3.1.6.2 Área Concentradora El proceso de concentración de mineral generara como material de descarte los relaves de flotación a razón aprox de 49.000 t/d, que se enviaran al tranque talabre. (...) d) Espesamiento de concentrado y sistema de conducción de concentrado a planta de filtros (adyacente al área de fundición). El espesamiento de concentrado se realizará en dos espesadores convencionales obteniendo una pulpa de 60% de solidos que será bombeada a la planta de filtros. e) Filtración del concentrado final. La nueva planta de filtros estará ubicada en el sector planta concentradora y tendrá 2 filtros de prensa que entregaran un queque filtrado con una humedad de 8-10% el cual será transportado mediante una cinta transportadora tubular cubierta al domo cerrado de acopio de concentrado. (...)	

RCA N° 240/2010 “Modificaciones Mina Ministro Hales”

➤ **Considerando 3.1.6.1. Área mina**

Los ajustes en la ingeniería se tradujeron en el aumento de un año en la extracción de mineral (de 12 a 13 años) y la reestructuración de la configuración de los depósitos de mineral de sulfuros (baja y alta ley), óxidos y botadero de estériles. El ritmo de explotación del yacimiento MMH (mineral y estéril) continuará con un promedio de 300.000 ton/día, alcanzando valores máximos de 400.000 ton/día, con una producción de mineral de aproximadamente 50.000 ton/día y de extracción de estéril de 250.000 ton/día en promedio, alcanzando máximos de 350.000 ton/día.

(...)

RCA N° 237/2012 “Procesamiento de Óxidos DMH”

➤ **Considerando 3.1**

(...)

Por lo tanto, para cumplir el objetivo de lixiviar los minerales oxidados *in situ*, se deberán implementar las siguientes modificaciones a los proyectos originales:

- Optimizaciones de configuración física en el depósito de sulfuros de baja ley del proyecto original, para acopiar los sulfuros de baja ley y los óxidos exóticos en una misma pila ROM de una superficie de 44,11 ha.
- Optimizaciones de configuración física del depósito de óxidos del proyecto original, para acopiar los óxidos *in situ* en una pila OIS de una superficie de 44,41 ha, para su posterior procesamiento a través del método de lixiviación en pila estática.
- Disposición temporal de óxidos OIS en stock de alimentación para su posterior chancado.
- Transporte de soluciones de refino desde PMPT para lixiviar los óxidos OIS y transporte de la solución resultante a la PTMP para su procesamiento.

(...)

➤ **Considerando 3.1.4.1. Etapa de construcción**

(...)

f) Construcción de piscinas: Se habilitarán tres piscinas: desarenadora, PLS y de emergencia; cuyas características de diseño se detallan en la tabla N° 2 de la Adenda N° 1 de la DIA.

Las piscinas PLS y desarenadora estarán conectadas a la piscina de emergencia a través de cañerías dispuestas sobre canaletas y por derrame. Asimismo, las líneas de conducción de soluciones estarán dispuestas sobre canaletas revestidas de HDPE, conectadas directamente a la piscina de emergencia, la que también estará conectada a la pila ROM.

ADENDA 1. Proyecto “Procesamiento de Óxidos DMH” (RCA N° 237/2012)

➤ **Respuesta i.6c): Adjuntar los antecedentes específicos del monitoreo a través de calicatas y/o zanjas pequeñas, tales como su ubicación, dimensiones, estratigrafía.**

Se aclara a la autoridad que el monitoreo a través de calicatas y/o zanjas pequeñas es un método de inspección visual para detectar fugas a nivel superficial y está orientado para que el personal operativo permanentemente inspeccione. Se ha establecido realizar calicatas muy cercanas a las Pilas y Piscinas, con una longitud de 2 metros, espesor de 1 metro y una profundidad de 1 metro, las que se construirán previo a la puesta en operación y se mantendrán abiertas para inspección visual durante la vida útil del proyecto con las debidas medidas de protección.

Respecto a la estratigrafía del sector de pilas y piscinas, se han realizado calicatas previas a su construcción, para caracterizar las fundaciones de las obras a construir. Se adjunta Anexo D Informe Calicatas Pila OIS DMH.

En la Figura 6 se exhibe la ubicación de las calicatas realizadas para caracterizar la estratigrafía y las calicatas y/o zanjas para inspección.

(...)

Hechos:

Durante la Inspección Ambiental efectuada el día 30 de mayo de 2017, se constató lo siguiente:

- a. Se visualizó el rajo desde un mirador, donde se observaron piscinas de acumulación de agua que es extraída del fondo mina. La señorita María Ignacia Mardones Palma, Ingeniera gestor ambiental, Gerencia sustentabilidad, sostuvo que se entrega mensualmente a la DGA los registros arrojados por el flujómetro. (Fotografías 14 y 15)
- b. Actualmente existe un área cercana al chancado primario donde se encuentra el stock de sulfuros de alta ley, que se encuentran separados por su ley de cobre y porcentaje de arsénico. Continúa a estos stocks, se encuentran los sulfuros de baja ley. (Fotografía 16)
- c. Se incorporó a la actividad el Sr. Ernesto Juárez Millán, jefe de turno Mina, quien indicó que en la actualidad dentro de área de botaderos existe una nomenclatura interna que separa los diferentes botaderos, hasta el momento existen cuatro, dos se encuentran en operación, los botaderos N° 2 y N° 4 y el N° 1 se encuentra inactivo, el cual absorbió el N° 3. (Fotografía 16).
- d. El señor Juárez sostuvo que, diariamente se extraen entre 300 a 350 mil toneladas de material, el cual un promedio de 250 mil toneladas, son de estéril. Señaló además que, la cota más alta que posee en la actualidad es de 2.420 msnm.
- e. En compañía del ingeniero Senior de Lixiviación, Sr. Iván Fuenzalida Castillo, se visitó la pila estática de lixiviación, en cual está en su etapa final del cuarto piso. Indicó que la pila posee en su interior material mixto, exótico y oxidado. La irrigación se realiza por medio de aspersores y goteros combinados y en la actualidad existen 13 módulos, los cuales se encuentran en su totalidad en el 4to piso. Además, precisó que la pila ROM de sulfuro de baja ley y oxidado exótico nunca fue construida. (Fotografía 17)

- f. En el área de las piscinas de lixiviación, el Sr. Fuenzalida señaló que existen actualmente tres piscinas de soluciones, desarenadoras, PLS y Emergencia con una capacidad de 8.000 m³, 4.000 m³ y 16.000 m³, respectivamente. (Fotografía 18).

Resultado examen de Información:




Del examen de información de la documentación remitida por el titular a través de las cartas DMH-GSAE-028/2017 de fecha 7 de junio y DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4) la cual fue analizada por SERNAGEOMIN y cuyas observaciones fueron remitidas a través de los Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017 y Ord. N° 6553/2017 de fecha 11 de octubre de 2017 (Anexo 9), se informa lo siguiente:

- g. Respecto al botadero estéril, el titular indica en el plano presentado que a la fecha de la fiscalización el total de material depositado corresponde a 465 millones de toneladas por lo que aún existe capacidad aprobada disponible para la depositación de estériles. Del plano se infiere que las dimensiones promedio actuales son aproximadamente 2.000 m sentido este-oeste y de 3.000 m sentido norte-sur, por lo que se da conformidad al documento.
- h. En cuanto a las piscinas de almacenamiento de agua ubicadas en el rajo, el titular indicó que existen 5 piscinas de almacenamiento de agua identificadas como "banco 2400", "banco 2340", "banco 2295" "banco 2202" y "banco 2190" con una capacidad de 80 m³, 25 m³, 50 m³, 180 m³ y 25 m³, respectivamente.
- i. Respecto a las calicatas en el área de lixiviación, el titular presentó un informe denominado "Estratigrafías y fotografías de calicatas" realizado para la caracterización del suelo de fundación de las pilas de lixiviación, en el cual indicó que se realizaron 14 calicatas donde se describe el material del suelo de fundación y si se detecta o no el nivel freático. Sin embargo, dicho informe es el que el titular presentó en respuesta a la adenda 1 durante el proceso de evaluación de la DIA Procesamiento de óxidos DMH el año 2012, por lo que no da respuesta a lo solicitado en terreno y, por ende, no se da conformidad. En relación a lo anterior, se le reiteró la solicitud al titular a través de la Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 22 de agosto de 2017 (Anexo 3) y dio respuesta a través de carta DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4), en la cual reafirmó la información entregada anteriormente, indicando, además, la ejecución de un monitoreo de eventuales infiltraciones conforme la RCA N° 237/2012 y entregó un informe de estudios geofísicos del año 2016. Sin embargo, al realizar el análisis de la información, corresponde a monitoreos geofísicos del plan de vigilancia ambiental que se realizan para detectar posibles fugas y/o filtraciones comprometidos también mediante RCA N° 237/2012, por lo que se constató que el titular no efectuó las calicatas para detectar fugas.

Registros



Fotografía 14.	Fecha: 30-05-2017		Fotografía 15.	Fecha: 30-05-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.526.115	Este: 509.105	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.526.115	Este: 509.105
Descripción del medio de prueba: Panorámica del rajo de explotación DMH.			Descripción del medio de prueba: Pared este del rajo, visualización de las piscinas de almacenamiento de agua del rajo.		

							
Fotografía 16.		Fecha: 30-05-2017		Fotografía 17.		Fecha: 30-05-2017	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.526.568	Este: 509.066	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.526.568	Este: 509.066
Descripción del medio de prueba: Depósito de Sulfuros de Baja Ley.				Descripción del medio de prueba: Pila estática de Lixiviación.			
							
Fotografía 18.		Fecha: 30-05-2017					
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.526.227	Este: 510.163				
Descripción del medio de prueba: Piscinas de soluciones del proceso de lixiviación.							

5.5 Emisiones atmosféricas.

Número de hecho constatado: 6	Estación N°: 06
Documentación Revisada: Numeral 4.1.1 del presente informe, documento N° 10.	
Exigencias:	
<u>RCA N° 311/2005 “Mansa Mina”</u>	
➤ Considerando 5.1.1.1. Área Mina	
e) Instalación de chancador primario; (...) Las actividades de construcción de estas instalaciones consideran la preparación del terreno, la construcción de cimientos de hormigón armado, la instalación de las estructuras soportantes y del equipo de chancado propiamente tal, incluyendo buzones y correas de traspaso de mineral. Considera además la instalación de los equipos de operación y control del chancador. Para el abatimiento de polvo se instalará un sistema de aspersion (neblina de agua) en el buzón de alimentación y un sistema de supresión y captura de polvo en la descarga (transferencia) del chancador, que asegure una eficiencia de al menos un 75%.	
Hechos:	
Durante la Inspección Ambiental efectuada el día 30 de mayo de 2017, se constató lo siguiente:	
a. Se visitó la instalación chancado, la que se encuentra operativa y funcionando. Según lo señaló la Srta. Valentina Alcayaga, supervisora chancado, el sistema de mitigación para el polvo en suspensión, es por medio de supresores de polvo. Además, informó que se hace una inspección diaria a las correas cubiertas.	
b. La Srta. Cherie Gallardo, Administradora de contrato de mantenimiento de chancador, indicó que se trabaja con cuatros superboquillas, que actúan en forma de abanico por debajo de la taza, y posee una disponibilidad del 95% en el caso de fallar la presión del agua, se paraliza la operación de chancado.	
Resultado examen de Información:	
Del examen de información de la documentación remitida por el titular a través de las cartas DMH-GSAE-028/2017 de fecha 7 de junio y DMH-GSAE-055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017 (Anexo 4) la cual fue analizada por SERNAGEOMIN y cuyas observaciones fueron remitidas a través de los Ord. N° 5064/2017 de fecha 12 de julio de 2017 y Ord. N° 6553/2017 de fecha 11 de octubre de 2017 (Anexo 9), se informa lo siguiente:	
a. El titular para corroborar la eficiencia del sistema presenta un Informe Análisis Eficiencia Mitigación de polvo donde la eficiencia en el control de las emisiones se determina utilizando 2 metodologías: Disminución de las concentraciones de calidad del aire, referidas a MP10 y MP2,5 medida a un costado del chancador y Cálculo de las emisiones en las actividades descritas en los escenarios previos y posteriores a la aplicación de sistemas de mitigación de polvo. Donde concluyen que los resultados muestran que las emisiones de MP10 disminuyen con las medidas de mitigación, dándose conformidad a la información proporcionada.	

6 CONCLUSIONES

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

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Aguas subterráneas sector "Mina".	<p><u>RCA N° 311/2005 "Mansa Mina": Considerando 11.2.</u> Monitoreo de Agua Superficial y Subterránea. (...) A continuación, se presentan los parámetros a monitorear, los sitios de monitoreo las especificaciones técnicas, frecuencia y duración del monitoreo propuesto. c) Parámetros de Monitoreo Para el monitoreo de la calidad del agua superficial y agua subterránea, se utilizará la batería analítica señalada en el Cuadro 8.6 del EIA. <u>Además, se medirá caudal en las estaciones de monitoreo de agua superficial y nivel estático en los pozos de monitoreo de aguas subterráneas.</u></p>	Se observó la existencia de un By-Pass en el pozo PBO-08 el cual se salta el flujómetro, lo que impide medir el caudal efectivo de extracción.
2	Aguas subterráneas y superficiales, sector "Pampa Puno"	<p><u>RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"</u></p> <p>7.12.3. Acuífero de Pampa Puno. En el evento de que se verifique alguna de las condiciones de afección sobre el acuífero de Pampa Puno, el titular deberá disminuir el caudal bombeado en 50 l/s. Si esta condición de disminución se mantiene por al menos tres meses, se disminuirá el bombeo en otros 50 l/s, teniéndose una disminución acumulada de los caudales de bombeo en 100 l/s. Este procedimiento se repetirá sucesivamente hasta lograr la recuperación y estabilización de los niveles del acuífero en los valores establecidos. (...)</p>	Se constató un descenso sostenido en pozos de observación, específicamente en los pozos 1E, 2E, 3EA y 10 E y el titular no implementó las medidas que exige la Resolución de Calificación Ambiental.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Aguas subterráneas y superficiales, sector "Pampa Puno"	<p><u>RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"</u></p> <p>7.12.2 Vegas de Sapunta</p> <p>En el evento de que verifique afección sobre la vega de Sapunta (Sapunta 1 y Sapunta 2), ya sea en cuanto a descenso de los niveles en las pozas por sobre los umbrales establecidos y descenso sostenido por tres meses en los niveles de los piezómetros a instalar, el titular deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reformular los planes de explotación en el campo de pozos, deteniendo el bombeo desde los pozos más cercanos. • Regar la vega de Sapunta (Sapunta 1 y/o Sapunta 2) en un caudal tal que se recuperen y mantengan los niveles históricos naturales y sus correspondientes fluctuaciones, tanto en los piezómetros como en las aguas superficiales. Los recursos hídricos que se utilicen para el riego de las vegas deberán ser de la misma composición físico - química que las aguas que alimentan las vegas. <p>(...)</p>	<p>Se verificó que, en uno de los tres piezómetros, específicamente PSAP-3 se presentó un descenso sostenido de niveles de umbral, del mismo modo, se verificó que el titular activó en forma parcial las medidas de mitigación considerando los umbrales establecidos en RCA. De los informes revisados no hay constancia de que se hayan implementado en su totalidad, dado que no incorporó la caracterización físico-química del recurso que utiliza para regar y además se constató que en el año 2016 hubo extracción de agua desde el pozo 6B. Por lo que el cumplimiento de la medida es de manera parcial.</p>

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo																		
2	Aguas subterráneas y superficiales, sector "Pampa Puno"	<p><u>RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"</u></p> <p>7.11.3 Vega o Vertiente Sapunta</p> <p>Los valores umbrales para los cuales se entenderá que no existe afección a las vegas o vertientes de Sapunta se relacionan tanto con los niveles de las aguas superficiales en las vegas como con la desecación de la cobertura vegetal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles umbrales en las vegas: Los niveles máximos tolerables en las vegas serán de 1,34 metros para la Vega Sapunta 1 (medido en Quebrada Sapunta Poza N°1) y 1,41 metros para la vega Sapunta 2 (Medido en Quebrada Sapunta Poza N°2). Los valores se obtuvieron según el siguiente detalle <table border="1" data-bbox="646 662 1228 781"> <thead> <tr> <th colspan="3">Umbral de afectación de la vega Sapunta</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Sapunta 1</th> <th>Sapunta 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>1,27</td> <td>1,09</td> </tr> <tr> <td>MÁXIMO</td> <td>1,38</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>DESV. ESTANDART</td> <td>0,07</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO + DESV. EST.(UMBRAL)</td> <td>1,34</td> <td>1,41</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cabe señalar que el nivel que se indica se medirá desde el extremo superior de la regleta hasta el nivel del agua en la vega, tal como se ha realizado hasta la fecha.</p> <p>En el evento de que durante tres meses consecutivos se registren valores superiores a los señalados para cada caso, se entenderá que se está en presencia de afección por parte del proyecto, y, por lo tanto, el titular deberá dar inicio al proceso de mitigación.</p>	Umbral de afectación de la vega Sapunta				Sapunta 1	Sapunta 2	PROMEDIO	1,27	1,09	MÁXIMO	1,38	1,50	DESV. ESTANDART	0,07	0,32	PROMEDIO + DESV. EST.(UMBRAL)	1,34	1,41	<p>El titular modificó los umbrales de la exigencia, indicando que producto de un deterioro de regletas por condiciones climáticas, éstas fueron cambiadas, así como también el nivel de referencia topográfico. Dicho cambio no fue notificado a la autoridad competente para su evaluación técnica, haciendo presente que no se cuenta con información de las cotas de referencia de las regletas que permitan a la DGA redefinir los citados umbrales, es decir, dichos umbrales no cuentan con la visación de la autoridad competente.</p>
Umbral de afectación de la vega Sapunta																					
	Sapunta 1	Sapunta 2																			
PROMEDIO	1,27	1,09																			
MÁXIMO	1,38	1,50																			
DESV. ESTANDART	0,07	0,32																			
PROMEDIO + DESV. EST.(UMBRAL)	1,34	1,41																			
3	Cobertura Vegetal.	<p><u>RCA N° 2603/2005 "Suministro, Construcción y Operación Aducción de Agua Pampa Puno"</u></p> <p>7.11.3 Vega o Vertiente Sapunta</p> <p>Los valores umbrales para los cuales se entenderá que no existe afección a las vegas o vertientes de Sapunta se relacionan tanto con los niveles de las aguas superficiales en las vegas como con la desecación de la cobertura vegetal:</p> <p>(...)</p>	<p>Se observó un deterioro del Sistema Vegetacional Azonal del sector. Lo anterior se evidenció debido al cambio en las características del Sistema Vegetacional, transformándose de un Sistema Hidromórfico a caracterizarse por un Sistema Xeromórfico, lo que se traduce en condiciones de vegetación al estado de rastrojo con inicio de transformación a mantillo.</p>																		

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
4	Sistema de Conducción y manejo de relaves.	<p><u>RCA N° 311/2005 “Mansa Mina”</u> Considerando 5.1.2.5 El proyecto contempla además un mayor espesamiento de los relaves, hasta una media de 59,5%, con el objeto de reducir las aguas que ingresan al tranque y minimizar el transporte de agua desde el tranque hacia la planta (recirculación). (...)</p>	Se verificó que la fracción sólida en peso de los relaves (%), tanto los provenientes de la División Ministro Hales (media 2016-2017 igual a 55,6%), así como, aquellos mezclados (DMH + Chuquicamata media 2016-2017 igual a 55,6%), son menores a la media de espesamiento comprometida en la RCA, la cual debería estar en torno al 59,5%.
4	Método de explotación, manejo de lixiviados y botaderos estériles.	<p><u>ADENDA 1. Proyecto “Procesamiento de Óxidos DMH” (RCA N° 237/2012)</u></p> <p>Respuesta i.6c): Adjuntar los antecedentes específicos del monitoreo a través de calicatas y/o zanjas pequeñas, tales como su ubicación, dimensiones, estratigrafía. Se aclara a la autoridad que el monitoreo a través de calicatas y/o zanjas pequeñas es un método de inspección visual para detectar fugas a nivel superficial y está orientado para que el personal operativo permanentemente inspeccione. Se ha establecido realizar calicatas muy cercanas a las Pilas y Piscinas, con una longitud de 2 metros, espesor de 1 metro y una profundidad de 1 metro, las que se construirán previo a la puesta en operación y se mantendrán abiertas para inspección visual durante la vida útil del proyecto con las debidas medidas de protección. Respecto a la estratigrafía del sector de pilas y piscinas, se han realizado calicatas previas a su construcción, para caracterizar las fundaciones de las obras a construir. Se adjunta Anexo D Informe Calicatas Pila OIS DMH. En la Figura 6 se exhibe la ubicación de las calicatas realizadas para caracterizar la estratigrafía y las calicatas y/o zanjas para inspección. (...)</p>	Se constató que el titular no efectuó las calicatas para detectar fugas en el botadero de estériles.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta 1° día de fiscalización de fecha 30 de mayo de 2017.
	Acta 2° día de fiscalización de fecha 31 de mayo de 2017.
2	Ord. MZN N° 124/2017 de fecha 5 de mayo de 2017.
	Ord. MZN N° 145/2017 de fecha 13 de junio de 2017.
	Ord. MZN N° 146/2017 de fecha 13 de junio de 2017.
	Ord. MZN N° 154/2017 de fecha 20 de junio de 2017.
	Ord. MZN N° 213/2017 de fecha 4 de septiembre de 2017.
	Ord. MZN N° 214/2017 de fecha 4 de septiembre de 2017.
3	Resolución Exenta MZN N° 34 de fecha 27 de julio de 2017.
4	DMH-GSAE 028/2017 de fecha 7 de julio de 2017.
	DMH-GSAE 055/2017 de fecha 30 de agosto de 2017.
	DMH-GSAE 055/2017 de fecha 14 de septiembre de 2017.
5	DGA Ord. N° 50 de fecha 21 de julio de 2017.
	DGA Ord. N° 89 de fecha 15 de noviembre de 2017.
	DGA Ord. N° 822 de fecha 17 de noviembre de 2017.
6	DGA Ord. N° 80/2016 de fecha 23 de septiembre de 2016.
	DGA Ord. N° 83 de fecha 12 de octubre de 2016.
7	SGS Informe de Análisis ES17-29258 de fecha 19 de junio de 2017.
8	SAG Ord. N° 5265/2017 de fecha 6 de noviembre de 2017.
	Informe Salida a terreno 2 de fecha 2 de noviembre 2017.
	DGI Informe "Análisis de tendencia del vigor de la vegetación de la vega Sapunta" de fecha 30 de noviembre de 2017.
9	SERNAGEOMIN Ord. N° 5064/17 de fecha 12 de julio de 2017.
	SERNAGEOMIN Ord. N° 6553/17 de fecha 11 de octubre de 2017.