



SMA

Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

ESTRATEGIA CONEXIÓN EN LÍNEA DEPÓSITOS DE RELAVES

DFZ-2021-1756-XIII-RCA

DICIEMBRE 2021

	Nombre	Firma
Aprobado	Patricio Walker Huyghe	<p>Patricio Alejandr o Walker Huyghe</p> <p>Firmado digitalmente por Patricio Alejandro Walker Huyghe Fecha: 2021.12.22 09:11:01 -03'00'</p> <p>X</p> <hr/> <p>Patricio Walker H. Encargado Sección de Recursos Hídricos y Biod...</p>
Elaborado	Sergio Vilches Enríquez	<p>X</p> <hr/> <p>Sergio Vilches E. Profesional Sección de Recursos Hídricos y Biod...</p>

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	2
2. IDENTIFICACIÓN DE DEPÓSITOS DE RELAVES ANALIZADOS Y SUS UNIDADES FISCALIZABLES	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT	5
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	10
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	11
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	11
4.2. MATERIAS ESPECÍFICAS ABORDADAS EN EL INFORME	11
4.3. DOCUMENTOS REVISADOS.....	12
5. ACCIONES DE FISCALIZACIÓN Y OTRAS GESTIONES REALIZADAS	14
5.1. PROCESO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL A LA UNIDAD FISCALIZABLE “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “LAS TÓRTOLAS”).....	14
5.2. APOYO TÉCNICO EN PROCESOS SANCIONATORIOS CON UNIDADES FISCALIZABLES “CASERONES”/ROL D-018-2019 (DR “LAMAS LA BREA” Y DR “ARENAS EL TAMBO”), “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN”/ROL D-088-2021 (DR “EL GATO” Y DR “FILTRADO EL GATO”) Y “LAS LUCES”/ROL F-036-2021 (DR “LAS LUCES 2” Y DR “LAS LUCES 3”).....	19
5.3. ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS UNIDADES FISCALIZABLES “MINISTRO HALES” (DR “TALABRE”) Y “EMBALSE CAREN EL TENIENTE” (DR “EMBALSE CARÉN”).....	22
5.4. CONEXIÓN EN LÍNEA VOLUNTARIA DEL COMPONENTE “AGUA” PARA LAS UNIDADES FISCALIZABLES “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “PÉREZ-CALDERA 1” Y DR “PÉREZ-CALDERA 2”) Y “MINERA LOS PELAMBRES” (DR “EL MAURO”) .	24
5.5. INSTRUCCIÓN GENERAL PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL DEL COMPONENTE AGUA EN RELACIÓN A DEPÓSITOS DE RELAVES.....	31
6. CONCLUSIONES	34
7. ANEXOS	36

1. RESUMEN

El presente documento sistematiza los resultados de las actividades de fiscalización ambiental y otras gestiones realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente durante el año 2021, en relación al seguimiento de depósitos de relaves (en adelante, “DR”) en el territorio nacional con énfasis en el uso de nuevas tecnologías, dentro de lo cual destaca la estrategia de conexión en línea que este organismo se encuentra impulsando. Para lo anterior se contó con el apoyo técnico brindado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y la Dirección General de Aguas (DGA), organismos sectoriales de especial relevancia dada la tipología de proyecto fiscalizada.

En la actualidad, Chile es el tercer país con el mayor número de DR en el mundo, totalizando más de 750 instalaciones de acuerdo al catastro nacional¹ que administra el SERNAGEOMIN. Del total de estas instalaciones, específicamente respecto de los 112 depósitos que se identifican como “activos”², esta Superintendencia mantiene dentro de sus registros a más de 50 que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), lo que demuestra la amplia existencia de instrumentos de carácter ambiental en esta tipología de proyecto.

Si bien existe una amplia cobertura regulatoria de DR por medio de RCA, se ha identificado la necesidad de avanzar en la definición de criterios homogéneos para su seguimiento, debido a que la evaluación ambiental se realiza caso a caso y ha evolucionado considerablemente a lo largo de los años, sin que ello se traduzca necesariamente en una actualización de estos instrumentos.

Bajo este contexto, esta Superintendencia se encuentra desplegando una estrategia de vigilancia ambiental en DR para el componente “Agua”, que dentro de sus ejes centrales define un nuevo estándar técnico para la reportabilidad de estas instalaciones en materia de estabilidad química y se basa fuertemente en el uso de la conexión en línea y reporte electrónico, lo cual permite **potenciar la vigilancia ambiental, la detección oportuna de desviaciones y la corrección temprana**, dotando a las gestiones de esta Superintendencia de una mejor oportunidad en su respuesta. Lo anterior cobra especial relevancia dada la magnitud de los DR y la sensibilidad ambiental de los territorios donde se emplazan varios de ellos, los cuales se caracterizan por la presencia de recursos hídricos normalmente escasos y comunidades que hacen uso de ellos.

En lo específico, en el presente documento se abordan –entre otras materias– las actividades de fiscalización ejecutadas el presente año 2021 al DR “Las Tórtolas” del titular Anglo American Sur S.A. en la Región Metropolitana, así como también los apoyos técnicos efectuados en procesos sancionatorios asociados a relaves, en los cuales se ha empezado a requerir el nuevo estándar de monitoreo antes indicado. Igualmente, se incluyen las acciones desplegadas en conjunto con la DGA en el contexto de la actualización de Planes de Seguimiento ambiental de los DR “Talabre” (Región de Antofagasta) y “Embalse Carén” (Región Metropolitana), ambos del titular CODELCO. Así también, se da cuenta del estado de avance de las propuestas de monitoreo voluntario que han presentado los titulares Anglo American Sur S.A. y Minera Los Pelambres para la conexión en línea de los DR “Pérez-Caldera” (Región Metropolitana) y “El Mauro” (Región de Coquimbo), respectivamente. Finalmente, se resumen las principales gestiones que se han realizado en forma previa a la dictación de una Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente agua en relación a depósitos de relaves, instrumento que exigirá el nuevo estándar de monitoreo de forma masiva a nivel nacional y que será formalizado por las vías que correspondan.

Al integrar todas las actividades realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Proceso de fiscalización a la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.”**, lo cual se tradujo en la exigencia de medidas adicionales relacionadas con el control de las infiltraciones del DR “Las Tórtolas” en la Región Metropolitana (acciones actualmente en ejecución), incluyendo la implementación del nuevo estándar de monitoreo para relaves.

¹ Disponible en el enlace: <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/>.

² Información extractada del catastro actualizado al mes de agosto del año 2020. De acuerdo de acuerdo a lo informado por el SERNAGEOMIN, los depósitos catalogados como “activos”, corresponden a aquellas instalaciones que se encuentran descargando relaves a la fecha de elaboración/actualización del catastro y que no han comenzado su plan de cierre.

- **Apoyo técnico al Departamento de Sanción y Cumplimiento (DSC)**, lo cual se ha materializado con la incorporación del nuevo estándar de monitoreo para relaves en procesos sancionatorios, en particular, por medio de acciones de monitoreo en línea y/o reporte electrónico en los Programas de Cumplimiento de las unidades fiscalizables “CASERONES” en la Región de Atacama y “LAS LUCES” en la Región de Antofagasta (actualmente en ejecución), y “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN” en la Región de Atacama (actualmente en etapa de evaluación).
- **Actualización de los Planes de Seguimiento ambiental de los DR “Talabre” (Región de Antofagasta) y “Embalse Carén” (Región Metropolitana)**, dentro de lo cual se está en vías de incorporar el nuevo estándar de monitoreo para relaves. Ambos procesos se encuentran actualmente en curso.
- **Implementación de conexión en línea para los DR “Pérez-Caldera” (Región Metropolitana) y “El Mauro” (Región de Coquimbo)**, lo cual deriva de propuestas de monitoreo voluntarias presentadas por sus respectivos titulares. En este contexto, desde el primer semestre del presente año 2021, esta Superintendencia está recibiendo datos en línea del componente “Agua” asociado a estas instalaciones, lo cual se constituye en un apoyo relevante para su vigilancia ambiental.
- **Gestiones para la dictación de una Instrucción General que exija el nuevo estándar de monitoreo para relaves de forma masiva a nivel nacional**, instrumento que será formalizado por las vías que correspondan. Como parte de lo anterior se generaron instancias para validar el estándar de monitoreo con el equipo informático y legal de esta Superintendencia (División de Seguimiento e Información Ambiental (DSI) y Departamento Jurídico (DJU), respectivamente) y con los organismos sectoriales relacionados con relaves (SERNAGEOMIN y DGA), además de organizarse talleres internos, con el sector minero (Consejo Minero y SONAMI³) e internacionales (RED LAFICA⁴).

En conclusión, la Estrategia de vigilancia que se está implementando para relaves permite dar cuenta de los siguientes avances:

- En conjunto con el SERNAGEOMIN y la DGA, **se definió un estándar técnico de monitoreo** amparado en el concepto de riesgo ambiental y en las últimas tecnologías informáticas disponibles con énfasis en la conexión en línea y el reporte electrónico del componente “Agua”, teniendo en consideración las experiencias nacionales e internacionales sobre esta materia. Este estándar permite contar con criterios comunes para el seguimiento ambiental, teniendo por objetivo fundamental ser la base para una vigilancia ambiental remota y permanente, que permita la detección oportuna de desviaciones y favorezca consecuentemente la corrección temprana de éstas, incluyendo un mecanismo activo de *feedback* a los titulares respecto al desempeño ambiental de sus instalaciones.
- El estándar anterior **ha comenzado a ser implementado por distintas vías en más de 10 instalaciones a nivel nacional**, considerando monitoreos voluntarios, medidas adicionales derivadas de procesos de fiscalización, acciones de Programas de Cumplimiento en procesos sancionatorios y más recientemente, la actualización/modificación de Planes de Seguimiento Ambiental.
- Para aumentar su cobertura a nivel nacional, **se formalizará por las vías que correspondan una Instrucción General** que exija el nuevo estándar de monitoreo a todos aquellos DR con RCA que cumplan con las condiciones especificadas por esta Superintendencia. Preliminarmente, se estima que el alcance de esta Instrucción se extenderá a más de 50 instalaciones a lo largo del país.

³ Sociedad Nacional de Minería de Chile.

⁴ Red Latinoamericana de Fiscalización y Cumplimiento Ambiental.

2. IDENTIFICACIÓN DE DEPÓSITOS DE RELAVES ANALIZADOS Y SUS UNIDADES FISCALIZABLES

2.1. Antecedentes Generales

N°	Nombre Depósito	Región	Provincia	Comuna	Tipo ⁽¹⁾	Estado ⁽¹⁾	Nombre Unidad Fiscalizable	Titular
1	Talabre	II	El Loa	Calama	Tranque	Activo	MINISTRO HALES	CODELCO
2	Las Luces 2	II	Antofagasta	Taltal	Tranque	Inactivo	LAS LUCES	MINERA LAS CENIZAS S.A.
3	Las Luces 3	II	Antofagasta	Taltal	Espesado	Activo	LAS LUCES	MINERA LAS CENIZAS S.A.
4	El Gato	III	Copiapó	Copiapó	Tranque	Activo	PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN	SCM ATACAMA KOZAN
5	Filtrado El Gato	III	Copiapó	Copiapó	Filtrado	En Construcción	PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN	SCM ATACAMA KOZAN
6	Lamas La Brea	III	Copiapó	Tierra Amarilla	Embalse	Activo	CASERONES	SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE
7	Arenas El Tambo	III	Copiapó	Tierra Amarilla	Tranque	Activo	CASERONES	SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE
8	El Mauro	IV	Choapa	Los Vilos	Tranque	Activo	MINERA LOS PELAMBRES	MINERA LOS PELAMBRES
9	Las Tórtolas	RM	Chacabuco	Colina	Tranque	Activo	LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
10	Pérez-Caldera 1	RM	Santiago	Lo Barnechea	Tranque	Inactivo	LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
11	Pérez-Caldera 2	RM	Santiago	Lo Barnechea	Tranque	Inactivo	LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
12	Carén	RM	Melipilla	Alhué	Embalse	Activo	EMBALSE CAREN EL TENIENTE	CODELCO

(1) Información obtenida del catastro nacional del SERNAGEOMIN, enlace: <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/>.

2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación general de los depósitos de relaves (Fuente: Elaboración SMA).

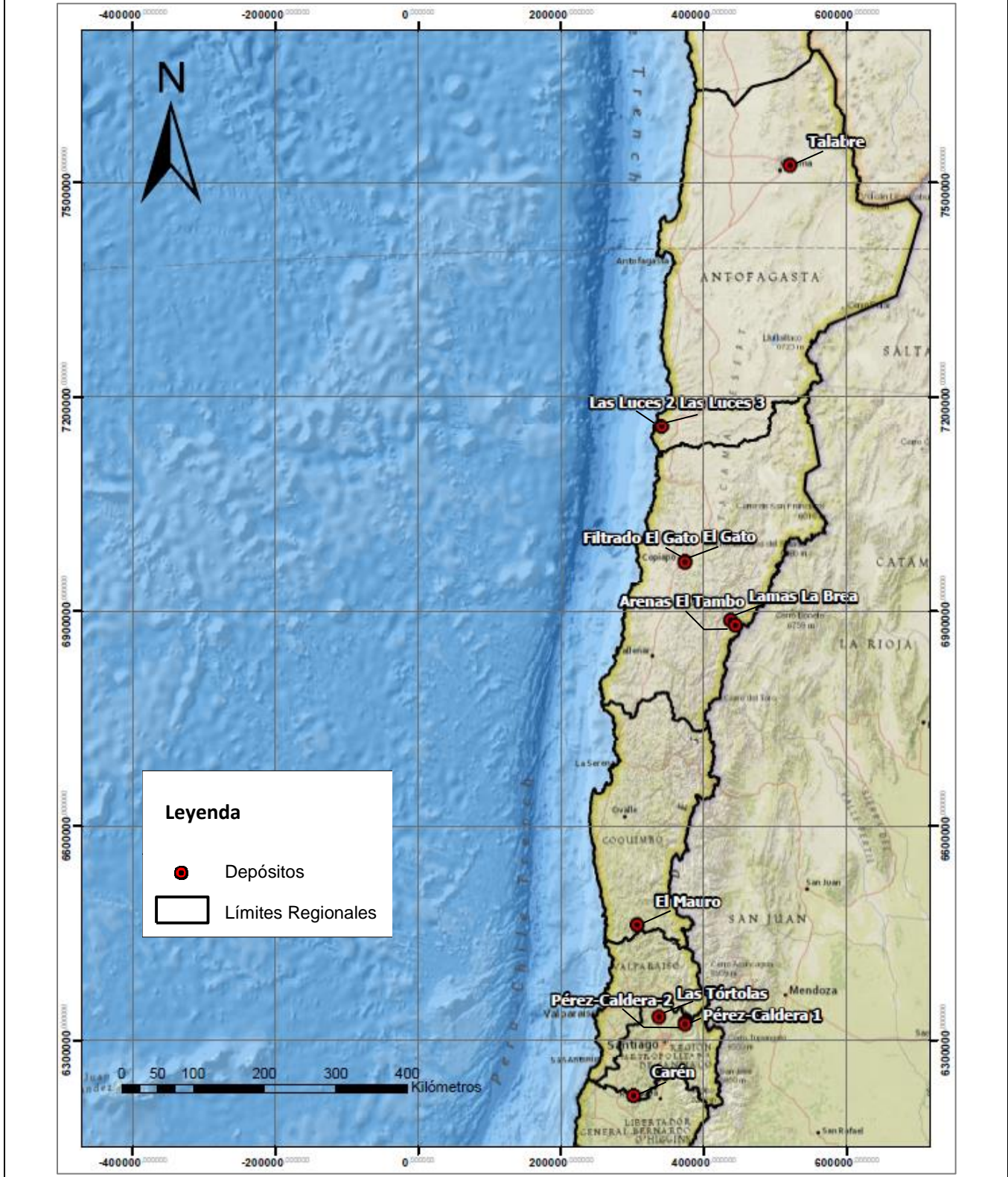


Figura 2. Mapa de ubicación local de los depósitos de relaves: a) Talabre (Región de Antofagasta) y b) Las Luces 2/Las Luces 3 (Región de Antofagasta) (Fuente: Elaboración SMA).

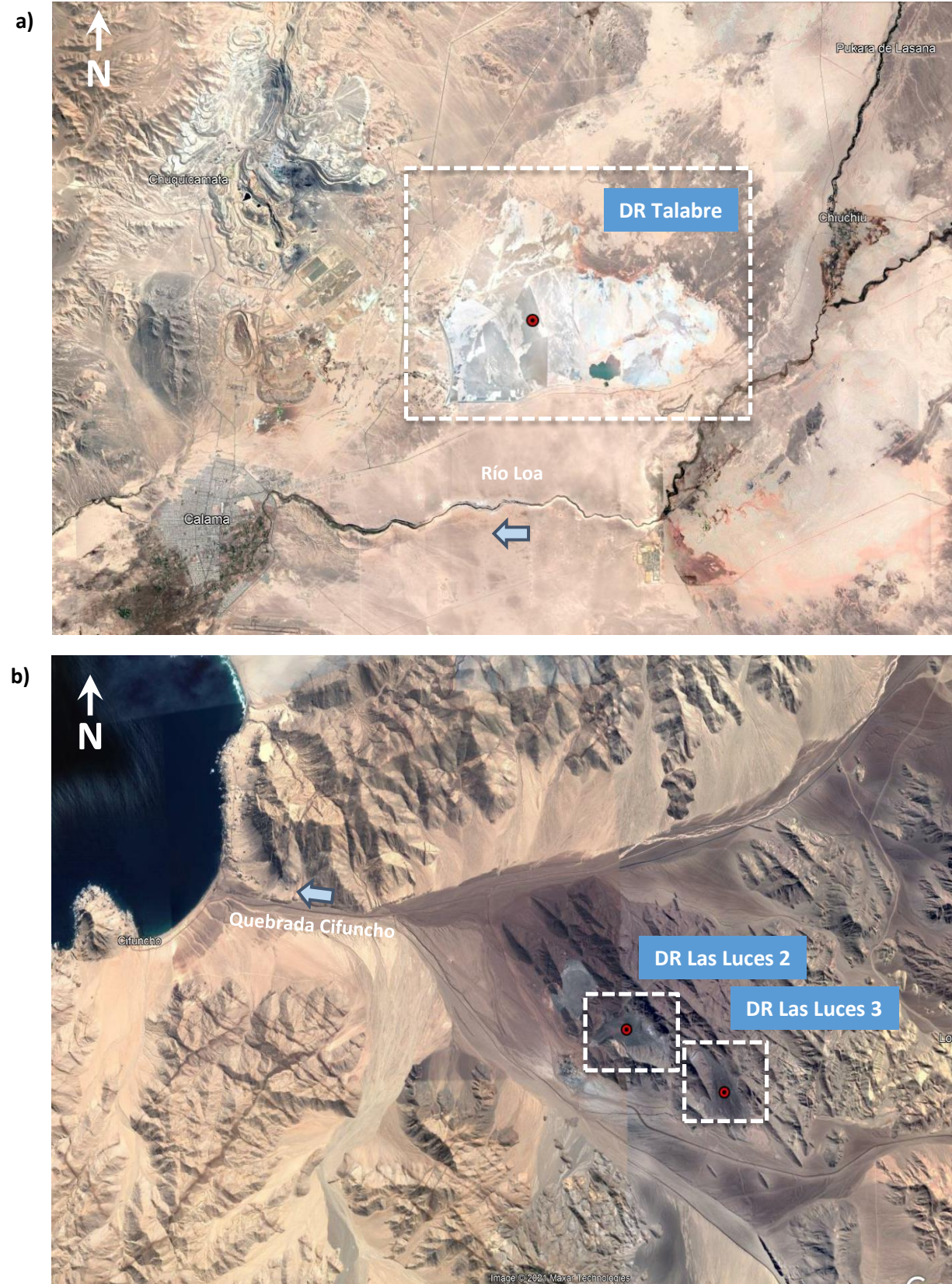


Figura 3. Mapa de ubicación local de los depósitos de relaves: a) El Gato/Filtrado El Gato (Región de Atacama) y b) Lamas La Brea/Arenas El Tambo (Región de Atacama) (Fuente: Elaboración SMA).



Figura 4. Mapa de ubicación local de los depósitos de relaves: a) El Mauro (Región de Coquimbo) y b) Las Tórtolas (Región Metropolitana) (Fuente: Elaboración SMA).

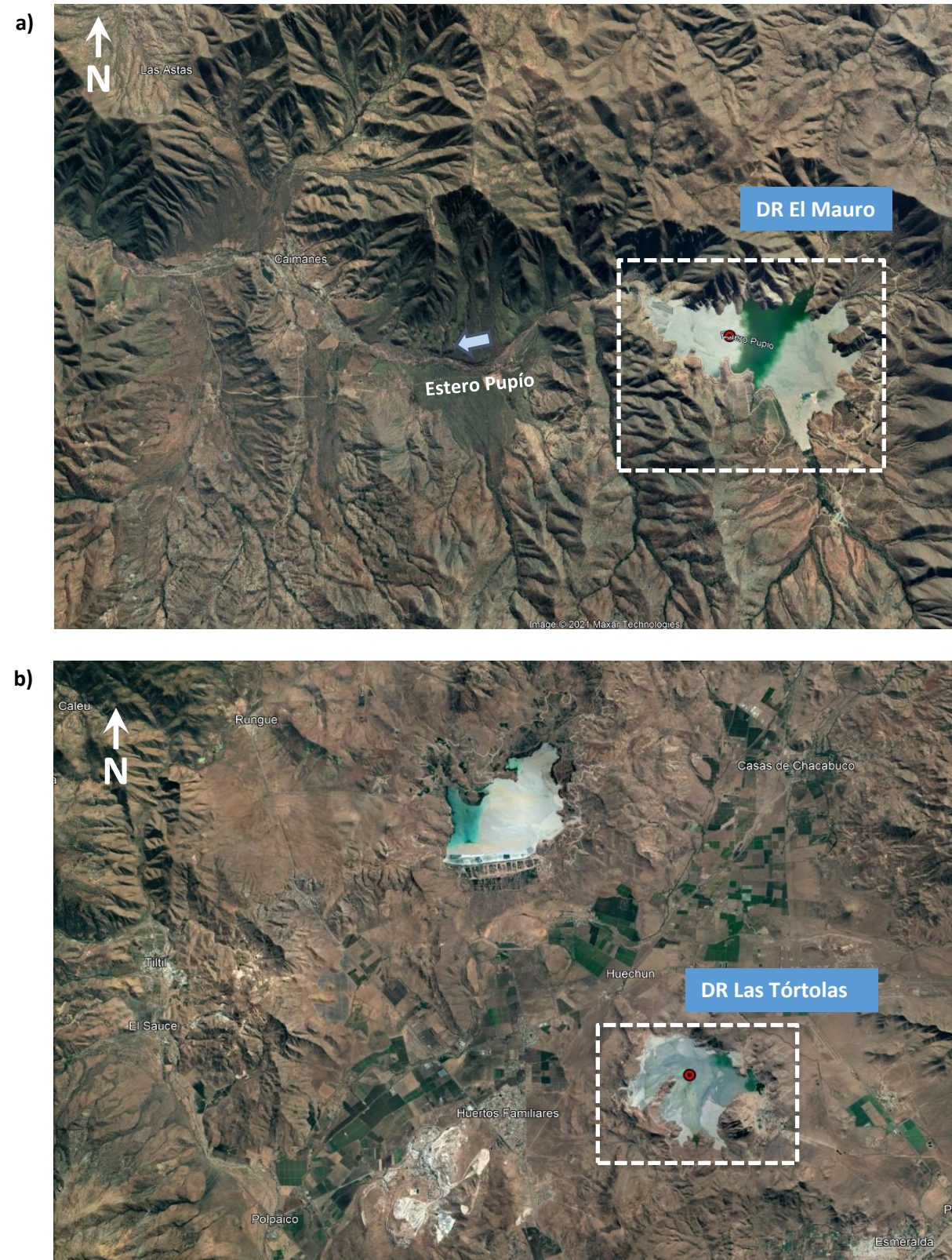


Figura 5. Mapa de ubicación local de los depósitos de relaves: a) Pérez-Caldera 1/Pérez-Caldera 2 (Región Metropolitana) y b) Carén (Región Metropolitana) (Fuente: Elaboración SMA).



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados								
Nombre Depósito	Unidad Fiscalizable	Titular	Instrumento	N°/año	Fecha	Comisión / Institución	Título	Comentarios
Talabre	MINISTRO HALES	CODELCO	RCA	311/2005	07-12-2005	COREMA Región de Antofagasta	Mansa Mina	En fase de operación (25-09-2015)
Las Luces 2 y Las Luces 3	LAS LUCES	MINERA LAS CENIZAS S.A.	RCA	404/2013	23-12-2013	CEA Región de Antofagasta	Actualización y Modificación Proyecto Las Luces	Programa de Cumplimiento en ejecución
El Gato y Filtrado El Gato	PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN	SCM ATACAMA KOZAN	RCA	76/2012	04-04-2012	CEA Región de Atacama	Aumento de Capacidad del Tranque de Relaves El Gato de la S.C.M. Atacama Kozan	Proceso sancionatorio en curso, ROL D-088-2021
Lamas La Brea y Arenas El Tambo	CASERONES	SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE	RCA	13/2010	13-01-2010	COREMA Región de Atacama	Proyecto Caserones	Programa de Cumplimiento en ejecución
El Mauro	MINERA LOS PELAMBRES	MINERA LOS PELAMBRES	-	-	-	-	-	Iniciativa de conexión en línea de carácter voluntario
Las Tórtolas	LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	RCA	3159/2007	26-11-2007	CONAMA Dirección Ejecutiva	Proyecto Desarrollo Los Bronces	En fase de operación (19-01-2013)
Pérez-Caldera 1 y Pérez-Caldera 2	LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.	ANGLO AMERICAN SUR S.A.	-	-	-	-	-	Iniciativa de conexión en línea de carácter voluntario
Carén	EMBALSE CAREN EL TENIENTE	CODELCO	RCA	880/2008	20-03-2008	CONAMA Dirección Ejecutiva	Peraltamiento Embalse Carén	En fase de operación (21-12-2011)

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

COREMA: Comisión Regional de Medio Ambiente

CEA: Comisión de Evaluación Ambiental

CONAMA: Comisión Nacional de Medio Ambiente

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N°2583 de fecha 31 de diciembre de 2020, que “Fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2021”.
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro

4.2. Materias Específicas Abordadas en el Informe

<ul style="list-style-type: none">• Control de infiltraciones desde depósitos de relaves.• Revisión de redes de monitoreo y parámetros asociados al seguimiento ambiental de las instalaciones.• Conexión en línea y reporte electrónico del componente “Agua”.

4.3. Documentos Revisados

N°	Materia	Documentos asociados	Origen/Fuente	Observaciones
1	Proceso de fiscalización ambiental a la unidad fiscalizable "LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A." (DR "Las Tórtolas")	<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°1729, de fecha 02 de agosto de 2021. 	Inspección ambiental de fecha 27 de marzo de 2019.	Actividad asociada al expediente DFZ-2021-2180-XIII-RCA.
2	Apoyo técnico en procesos sancionatorios	<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°10/ROL D-018-2019, de fecha 27 de agosto de 2020. Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019, de fecha 12 de febrero de 2021. Acta de reunión de asistencia. 	Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable "CASERONES"/ROL D-018-2019 (DR "Lamas La Brea" y DR "Arenas El Tambo").	Actividad asociada al expediente D-018-2019 ⁵ .
3		<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°3/ROL D-088-2021, de fecha 25 de mayo de 2021. Res. Ex. SMA N°5/ROL D-088-2021, de fecha 28 de septiembre de 2021. Acta de reunión de asistencia. 	Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable "PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN"/ROL D-088-2021 (DR "El Gato" y DR "Filtrado El Gato").	Actividad asociada al expediente D-088-2021 ⁶ .
4		<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°3/ROL F-036-2021, de fecha 22 de junio de 2021. 	Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable "LAS LUCES"/ROL F-036-2021 (DR "Las Luces 2" y DR "Las Luces 3").	Actividad asociada al expediente F-036-2021 ⁷ .
5		Actualización de Planes de Seguimiento ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Oficio ORD. SMA N°1966, de fecha 03 de junio de 2021. Oficio ORD. DGA Antofagasta N°280, de fecha 01 de julio de 2021. Res. Ex. AFTA N°78, de fecha 14 de julio de 2021. Oficio ORD. SMA AFTA N°202, de fecha 12 de agosto de 2021. 	Actualización de Plan de Seguimiento Ambiental de la unidad fiscalizable "MINISTRO HALES" (DR "Talabre"). Documentación presentada por el titular.

⁵ Enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1851>.

⁶ Enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2552>.

⁷ Enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2534>.

N°	Materia	Documentos asociados	Origen/Fuente	Observaciones
6	Actualización de Planes de Seguimiento ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Oficio ORD. SMA N°2718, de fecha 22 de julio de 2021. 	Actualización de Plan de Seguimiento Ambiental de la unidad fiscalizable "EMBALSE CAREN EL TENIENTE" (DR "Embalse Carén"). Documentación presentada por el titular.	Actividad asociada al expediente DFZ-2021-3292-II-RCA.
7	Conexión en línea voluntaria del componente "Agua"	<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°2111, de fecha 21 de octubre de 2020. Res. Ex. SMA N°1606, de fecha 14 de julio de 2021. 	Unidad fiscalizable "LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A." (DR "Pérez-Caldera 1" y DR "Pérez-Caldera 2"). Propuesta de monitoreo voluntario presentada por el titular.	Adjunto al presente Informe en el ANEXO 1.
8		<ul style="list-style-type: none"> Res. Ex. SMA N°1537, de fecha 27 de agosto de 2020. Res. Ex. SMA N°2251, de fecha 10 de noviembre de 2020. 	Unidad fiscalizable "MINERA LOS PELAMBRES" (DR "El Mauro"). Propuesta de monitoreo voluntario presentada por el titular.	
9	Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente agua en relación a depósitos de relaves	<ul style="list-style-type: none"> Taller realizado con SERNAGEOMIN y DGA, de fecha 05 de octubre de 2021. Taller realizado con distintas áreas/equipos de la SMA, de fecha 29 de octubre de 2021. Taller realizado en el marco de la RED LAFICA, de fecha 03 de noviembre de 2021. Talleres realizados con el Consejo Minero y la SONAMI, de fecha 18 de noviembre y 02 de diciembre de 2021, respectivamente. 	Estrategia SMA para la vigilancia ambiental de relaves	Adjunto al presente Informe en el ANEXO 2.

5. ACCIONES DE FISCALIZACIÓN Y OTRAS GESTIONES REALIZADAS

5.1. Proceso de fiscalización ambiental a la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “Las Tórtolas”)

Acción de fiscalización/Gestión: 1	Documentación revisada: ID 1
<p>A continuación se destacan los hitos más relevantes del proceso de fiscalización:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="138 378 1950 500">1. La fiscalización tuvo su origen en una actividad no programada, iniciada con una inspección ambiental realizada el día 27 de marzo de 2019 a la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.”, específicamente a las instalaciones del DR “Las Tórtolas” situado en la comuna de Colina de la Región Metropolitana (ver ubicación en Figura 1 y Figura 4.b). Como resultado de la inspección fue posible evidenciar un afloramiento de aguas en el muro oeste del trunque de relaves (ver Fotografía 1 y Fotografía 2).<li data-bbox="138 508 1950 662">2. Atendida esta situación, y con el apoyo técnico de SERNAGEOMIN y la DGA, esta Superintendencia determinó que las medidas implementadas por Anglo American Sur S.A. no han sido suficientes para controlar las infiltraciones del DR “Las Tórtolas” conforme a los indicadores (umbrales) establecidos en sus instrumentos ambientales, existiendo entonces el deber de activar medidas adicionales conforme a lo dispuesto en la RCA N°3159/2007. Ver ejemplo de las altas concentraciones de Sulfato en la Figura 6, donde se muestra el comportamiento histórico de las aguas subterráneas aguas abajo del muro principal de la instalación.<li data-bbox="138 670 1950 727">3. A raíz de lo anterior se realizaron diversas acciones y gestiones durante el año 2019, 2020 y 2021, incluyendo Requerimientos de información al titular y encomendaciones de examen de información a SERNAGEOMIN y la DGA.<li data-bbox="138 735 1950 792">4. Este año 2021, Anglo American Sur S.A. presentó una propuesta actualizada con el plan de medidas adicionales a ejecutar para contener las infiltraciones del depósito, contemplando la habilitación de nuevos pozos de bombeo aguas abajo de los muros del depósito (muro principal, este y oeste).<li data-bbox="138 800 1950 889">5. Mediante la Res. Ex. SMA N°1729, de fecha 02 de agosto de 2021, esta Superintendencia acogió el plan de medidas propuesto por la empresa, sujeto a una serie de condiciones que incluyen la entrega de estudios técnicos y reportes, además de la implementación del nuevo estándar de monitoreo para relaves que ha sido definido por este organismo, lo cual incorpora conexión en línea y reporte electrónico de los datos del componente “Agua” (ver especificaciones en la Tabla 1).<li data-bbox="138 898 1950 922">6. En la Tabla 2 se sintetizan los principales compromisos que derivan del plan de acciones del titular, su plazo de implementación y su estado actual a la fecha. <p>Medios de Verificación: la documentación previamente citada junto con todos los antecedentes consolidados del proceso se encuentran incluidos en el expediente de fiscalización DFZ-2021-2180-XIII-RCA.</p>	

Registros



Fotografía 1

Fecha: 27 de marzo de 2019

Descripción de medio de prueba: Vista de los afloramientos que se observaron en el talud excavado para la construcción del dren, asociado al muro oeste del DR “Las Tórtolas”. Fotografía tomada por el equipo fiscalizador SMA en la inspección ambiental de fecha 27 de marzo de 2019.

Fotografía 2

Fecha: 27 de marzo de 2019

Descripción de medio de prueba: Vista del escurrimiento que se genera producto de los afloramientos y que fluye desde la zona desde donde se construye la prolongación del dren, asociado al muro oeste del DR “Las Tórtolas”. Fotografía tomada por el equipo fiscalizador SMA en la inspección ambiental de fecha 27 de marzo de 2019.

Registros

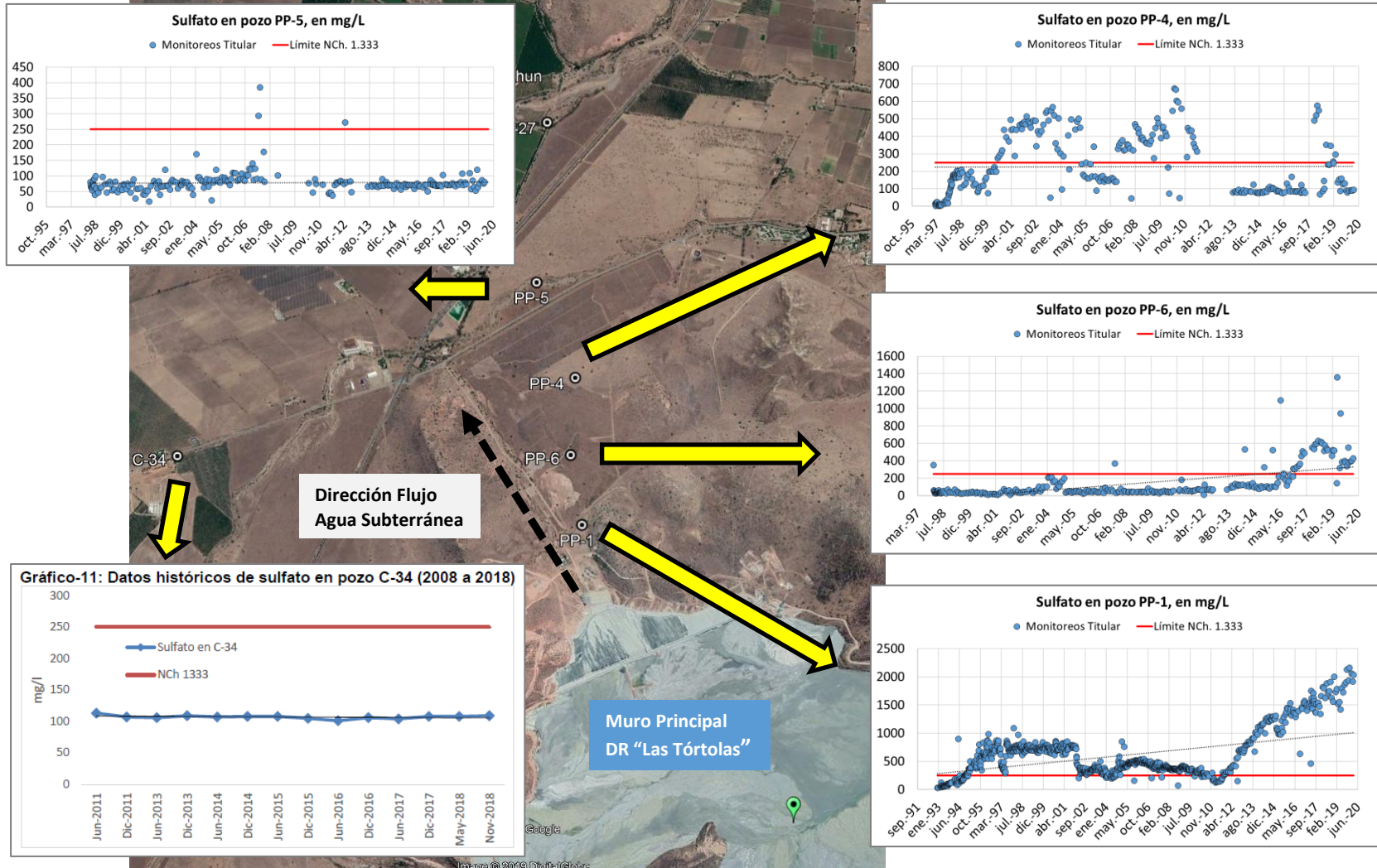


Figura 6

Descripción medio de prueba: Concentraciones históricas del parámetro Sulfato en pozos de la Red de Monitoreo del DR "Las Tórtolas", aguas abajo del muro principal de la instalación. Se observa que algunos de los pozos superan el límite de referencia de 250 mg/L establecido en la NCh. 1.333 (Norma de Riego) y también el límite de 200 mg/L establecido en la RCA N°3159/2007 para el sector ubicado bajo el pozo PP-1. Elaboración SMA a partir de los datos informados por Anglo American Sur S.A.

Registros

Tipo Monitoreo	Puntos de Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Modalidad de reporte
Obras de control de infiltraciones	Drenos o piscinas	Q, VA, pH, CE, TEMP y TURB	Cada 8 horas	Cada 8 horas	Conexión en línea vía API
		PDCA	A lo más trimestral	Dentro del mes siguiente a cada monitoreo	Reporte electrónico
	Pozos de captura de infiltraciones	Q, VA, pH, CE y TEMP	Cada 8 horas	Cada 8 horas	Conexión en línea vía API
		PDCA	A lo más trimestral	Dentro del mes siguiente a cada monitoreo	Reporte electrónico
Aguas Subterráneas	Primera línea pozos de observación	NIVEL, pH, CE y TEMP	Cada 8 horas	Cada 8 horas	Conexión en línea vía API
		PDCA	A lo más trimestral	Dentro del mes siguiente a cada monitoreo	Reporte electrónico
	Aguas abajo de primera línea	NIVEL, pH, CE y TEMP	Mensual	Dentro del mes siguiente a cada monitoreo	Reporte electrónico
		PDCA	A lo más trimestral	Dentro del mes siguiente a cada monitoreo	Reporte electrónico

Q: caudal, VA: volumen acumulado; NIVEL: nivel de agua subterránea;

pH: potencial de hidrógeno; CE: conductividad eléctrica; TEMP: temperatura; TURB: turbiedad;

PDCA: parámetros discretos de calidad de aguas (21 en total), correspondientes a Antimonio (Sb), Arsénico (As), Aluminio (Al), Boro (B), Berilio (Be), Cadmio (Cd), Cloruro (Cl), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Cianuro (CN), Fluoruro (F), Hierro (Fe), Mercurio (Hg), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Selenio (Se), Sulfato (SO₄) y Zinc (Zn).

Tabla 1

Descripción medio de prueba: Resumen de las especificaciones técnicas del sistema de monitoreo en línea y reporte electrónico para los datos del componente "Agua", requerido por esta Superintendencia como parte de las medidas adicionales asociadas al control de infiltraciones del DR "Las Tórtolas". Elaboración SMA.

Registros

Compromiso	Plazo Implementación	Estado actual
1. Entrega de Reportes de avance respecto a las medidas de control de infiltraciones	Remisión trimestral de Reportes, partiendo en agosto de 2021.	El titular ha remitido dos Reportes de avance, dando cuenta de la ejecución de las medidas actualizadas al tercer trimestre del año 2021.
2. Entrega de estudio geológico para identificar flujos preferenciales	Primer trimestre de 2022.	Pendiente de entrega (plazo en curso).
3. Entrega de información histórica del componente "Agua"	Agosto de 2021.	La información remitida fue objeto de observaciones por parte de esta Superintendencia, habiendo entregado el titular la base de datos corregida en diciembre de 2021.
4. Definir indicador para evaluar cambios en la calidad del agua bajo los muros este y oeste.	Último trimestre de 2021.	Pendiente de entrega (plazo en curso).
5. Proponer medida de control adicional en la fuente para minimizar las infiltraciones	Primer semestre de 2022.	Pendiente de entrega (plazo en curso).
6. Entrega de Informe de seguimiento anual del desempeño de las medidas de control de infiltraciones	Enero de cada año calendario, partiendo el 2022.	Pendiente de entrega (plazo en curso).
7. Realizar catastro de puntos de monitoreo en el sistema API de esta Superintendencia	Agosto de 2021.	El catastro entregado fue objeto de observaciones por parte de esta Superintendencia, habiendo entregado el titular el catastro corregido en diciembre de 2021.
8. Iniciar reporte electrónico de datos del componente "Agua"	Septiembre de 2021.	El titular dio inicio al reporte durante el mes de septiembre.
9. Iniciar reporte en línea de datos del componente "Agua", en puntos de monitoreo asociado a obras de control de infiltraciones	Diciembre de 2021.	Pendiente de entrega (plazo en curso).
10. Terminar la implementación del reporte en línea para los demás puntos de monitoreo.	Primer semestre de 2022.	Pendiente de entrega (plazo en curso).

Tabla 2

Descripción medio de prueba: Síntesis y estado de los principales compromisos que derivan del plan de medidas adicionales para contener y dar seguimiento a las infiltraciones del DR "Las Tórtolas". Elaboración SMA.

5.2. Apoyo técnico en procesos sancionatorios con unidades fiscalizables “CASERONES”/ROL D-018-2019 (DR “Lamas La Brea” y DR “Arenas El Tambo”), “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN”/ROL D-088-2021 (DR “El Gato” y DR “Filtrado El Gato”) y “LAS LUCES”/ROL F-036-2021 (DR “Las Luces 2” y DR “Las Luces 3”)

Acción de fiscalización/Gestión: 2	Documentación revisada: ID 2, ID 3, ID 4
<p>Durante el presente año 2021 se ha dado apoyo al Departamento de Sanción y Cumplimiento (DSC) de esta Superintendencia en los siguientes procesos sancionatorios:</p> <p>a) Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable “CASERONES”/ROL D-018-2019, asociado a los DR “Lamas La Brea” y DR “Arenas El Tambo” emplazados en la comuna de Tierra Amarilla de la Región de Atacama. Ver ubicación de los depósitos en Figura 1 y Figura 3.b.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado actual: Programa de Cumplimiento en ejecución. <p>b) Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN”/ROL D-088-2021, asociado a los DR “El Gato” y DR “Filtrado El Gato” emplazados en la comuna de Copiapó de la Región de Atacama. Ver ubicación de los depósitos en Figura 1 y Figura 3.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado actual: en revisión del Programa de Cumplimiento refundido presentado por el titular. <p>c) Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable “LAS LUCES”/ROL F-036-2021, asociado a los DR “Las Luces 2” y DR “Las Luces 3” emplazados en la comuna de Taltal de la Región de Antofagasta. Ver ubicación de los depósitos en Figura 1 y Figura 2.b.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estado actual: Programa de Cumplimiento en ejecución. <p>En lo principal, la asesoría técnica de esta División se enfocó en la incorporación del nuevo estándar de monitoreo para relaves, de forma tal que se incluyeran acciones de monitoreo en línea y/o reporte electrónico del componente “Agua” en los respectivos Programas de Cumplimiento, teniendo en consideración las características de las instalaciones y los objetos de protección presentes en los territorios donde se ubican los depósitos. A continuación se destacan las gestiones más relevantes donde se ve reflejado el apoyo brindado:</p> <p>1. Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable “CASERONES”/ROL D-018-2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Res. Ex. SMA N°10/ROL D-018-2019, de fecha 27 de agosto de 2020, que previo a resolver incorpora observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por SCM Minera Luna Copper Chile S.A. - Res. Ex. SMA N°15/ROL D-018-2019, de fecha 12 de febrero de 2021, que aprueba Programa de Cumplimiento y suspende parcialmente el procedimiento administrativo sancionatorio, entre otras materias. - Acta de reunión de asistencia, de fecha 15 de septiembre de 2020. - Como parte de la ejecución del Programa de Cumplimiento, y en conjunto con la División de Seguimiento e Información Ambiental (DSI) de esta Superintendencia, en el transcurso del año 2021 se ha dado asistencia al titular en materias relacionadas al catastro de sus puntos de monitoreo en los sistemas informáticos de la SMA, así como en aspectos ligados al reporte electrónico y la conexión en línea. <p>2. Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN”/ROL D-088-2021:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Res. Ex. SMA N°3/ROL D-088-2021, de fecha 25 de mayo de 2021, que incorpora observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por SCM Atacama Kozan. - Res. Ex. SMA N°5/ROL D-088-2021, de fecha 28 de septiembre de 2021, que incorpora observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por SCM Atacama Kozan. - Acta de reunión de asistencia, de fecha 22 de junio de 2021. 	

3. Proceso sancionatorio con unidad fiscalizable "LAS LUCES"/ROL F-036-2021:

- **Res. Ex. SMA N°3/ROL F-036-2021, de fecha 22 de junio de 2021**, que previo a resolver incorpora observaciones al Programa de Cumplimiento presentado por Minera Las Cenizas S.A.

En la **Tabla 3** se presenta un resumen de las acciones de monitoreo en línea y/o reporte electrónico que se han incorporado en los Programas de Cumplimiento, destacándose los sistemas/componentes ambientales implicados y la modalidad de reporte de la información.

Medios de Verificación: la documentación previamente citada junto con todos los antecedentes consolidados pueden ser consultados en los expedientes de los respectivos procesos sancionatorios, a saber:

- i. Unidad fiscalizable "CASERONES"/ROL D-018-2019, enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1851>.
- ii. Unidad fiscalizable "PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN"/ROL D-088-2021, enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2552>.
- iii. Unidad fiscalizable "LAS LUCES"/ROL F-036-2021, enlace: <https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/2534>.

Registros

DR Asociado	Unidad Fiscalizable	Sistemas/ Componentes Ambientales	Parámetros	Modalidad Reporte
Lamas La Brea/ Arenas El Tambo	CASERONES	Obras de control de infiltraciones, aguas subterráneas y aguas superficiales (río Ramadillas)	Q, VA, pH, CE, TEMP, NIVEL y PDCA	Conexión en línea y reporte electrónico
El Gato/Filtrado El Gato	PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN	Obras de control de infiltraciones, aguas subterráneas y aguas superficiales (quebrada Paipote y río Copiapó)	Q, VA, pH, CE, TEMP, NIVEL y PDCA	Conexión en línea y reporte electrónico
Las Luces 2/Las Luces 3	LAS LUCES	Obras de control de infiltraciones y aguas subterráneas	Q, VA, pH, CE, TEMP, NIVEL y PDCA	Reporte electrónico

Q: caudal, VA: volumen acumulado; NIVEL: nivel de agua subterránea;

pH: potencial de hidrógeno; CE: conductividad eléctrica; TEMP: temperatura;

PDCA: parámetros discretos de calidad de aguas (21 en total), correspondientes a Antimonio (Sb), Arsénico (As), Aluminio (Al), Boro (B), Berilio (Be), Cadmio (Cd), Cloruro (Cl), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Cianuro (CN), Fluoruro (F), Hierro (Fe), Mercurio (Hg), Manganeseo (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Selenio (Se), Sulfato (SO₄) y Zinc (Zn).

Tabla 3

Descripción medio de prueba: Resumen de las acciones de monitoreo en línea y/o reporte electrónico que se han incorporado en los Programas de Cumplimiento de las unidades fiscalizables "CASERONES" (Región de Atacama), "PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN" (Región de Atacama) y "LAS LUCES" (Región de Antofagasta). Elaboración SMA.

5.3. Actualización de Planes de Seguimiento Ambiental de las unidades fiscalizables “MINISTRO HALES” (DR “Talabre”) y “EMBALSE CAREN EL TENIENTE” (DR “Embalse Carén”)

Acción de fiscalización/Gestión: 3	Documentación revisada: ID 5, ID 6
<p>A. Contexto general:</p> <p>a) Mediante el Oficio ORD. D.E. SEA N°202099102691, de fecha 30 de noviembre de 2020, el Servicio de Evaluación Ambiental informó a esta Superintendencia que, en virtud de las coordinaciones y acuerdos alcanzados entre ambos servicios, las consultas de pertinencia asociadas a cambios o modificaciones a los monitoreos establecidos en la RCA, su frecuencia y/o continuidad, así como otros aspectos asociados al seguimiento de un determinado proyecto o actividad, serán derivados a la SMA para su gestión y resolución.</p> <p>b) La atribución anterior fue recogida en la nueva estructura orgánica de esta Superintendencia. Específicamente, en la Res. Ex. SMA N°2516, de fecha 21 de diciembre de 2020, y más recientemente, en la Res. Ex. SMA N°2124, de fecha 30 de septiembre de 2021 (orgánica vigente a la fecha), se establece que la División de Fiscalización y Conformidad Ambiental de la SMA cuenta con la siguiente función: <i>“Requerir de oficio o a petición de algún organismo sectorial, modificar o complementar el contenido del plan de seguimiento de las variables ambientales o aprobar modificaciones o complementos propuestos por el titular a este mismo, y, en general, cualquier otro mecanismo establecido en una resolución de calificación ambiental que tenga dicho objeto, con el fin de asegurar, en el transcurso del tiempo, que el seguimiento de las variables ambientales cumpla con su objetivo de forma eficiente y eficaz”.</i></p> <p>c) En el marco de lo anterior, a continuación se detallan las gestiones realizadas el presente año 2021, relativas a actualización o modificación de Planes de Seguimiento Ambiental vinculados con relaves.</p> <p>B. Actualización Plan de Seguimiento ambiental unidad fiscalizable “MINISTRO HALES” (DR “Talabre”):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mediante Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°205, de fecha 03 de mayo de 2021, dicho Servicio remitió a esta Superintendencia la presentación titulada “Actualización del Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones Depósito de Relaves Talabre”, la cual fue ingresada por el titular CODELCO a la DGA con fecha 21 de abril de 2021.2. Dentro de sus contenidos, esta presentación contempla una serie de acciones con el objetivo de complementar el Plan de Seguimiento Ambiental del componente “Agua” asociado al DR “Talabre” (ver ubicación en Figura 1 y Figura 2.a), establecido en la RCA N°311/2005 que autorizó el EIA “Mansa Mina”, instrumento perteneciente a la unidad fiscalizable “MINISTRO HALES”. Como parte de lo anterior se incluye el monitoreo en línea de variables operacionales y ambientales, mejoramientos en los sistemas de drenaje del depósito, estudios isotópicos, el robustecimiento del caudal de bombeo desde la actual barrera hidráulica, una propuesta de nuevos pozos de captura de infiltraciones y la incorporación de un plan de monitoreo de aguas superficiales, entre otras medidas.3. Mediante Oficio ORD. SMA N°1966, de fecha 03 de junio de 2021, esta Superintendencia solicitó a DGA su pronunciamiento técnico sobre la presentación antes indicada.4. Mediante Oficio ORD. DGA Antofagasta N°280, de fecha 01 de julio de 2021, dicho Servicio requirió los siguientes antecedentes adicionales que fueron citados pero no acompañados en la documentación del titular, a saber: un informe de geofísica del muro sur del depósito, un estudio hidroquímico e isotópico que fue utilizado para determinar la fracción de agua de proceso y agua natural que es capturada en los pozos de la barrera hidráulica, y el último informe del modelo conceptual del depósito, incluyendo sus archivos ejecutables.5. Mediante Res. Ex. AFTA N°78, de fecha 14 de julio de 2021, esta Superintendencia requirió a CODELCO los antecedentes solicitados por DGA, información que fue presentada por la empresa con fecha 04 de agosto de 2021.6. Mediante Oficio ORD. SMA AFTA N°202, de fecha 12 de agosto de 2021, esta Superintendencia remitió a DGA la documentación provista por CODELCO, para que	

ésta fuera incorporada en el análisis técnico de dicho Servicio.

7. Como parte del proceso **se han sostenido reuniones técnicas** entre esta Superintendencia y la DGA (incluyendo instancias de coordinación y de presentación de las observaciones preliminares de la DGA), entre esta Superintendencia y el titular (para exponer a la empresa el nuevo estándar de monitoreo en relaves y aspectos informáticos asociados a éste), y entre todas las partes (instancia en la que el titular presentó aspectos generales de la red de monitoreo existente para el DR “Talabre”).
8. A la fecha, se está a la espera de la respuesta DGA con su pronunciamiento respecto a la actualización del Plan de Seguimiento Ambiental en revisión.

C. Actualización Plan de Seguimiento ambiental unidad fiscalizable “EMBALSE CAREN EL TENIENTE” (DR “Embalse Carén”):

1. Con fecha 18 de mayo de 2021, CODELCO ingresó a esta Superintendencia la presentación titulada “Actualización del Plan de Seguimiento Ambiental del proyecto Embalse Carén para la variable de calidad del agua”.
2. Esta presentación introduce modificaciones con el objetivo de mejorar el conocimiento y hacer más eficiente el monitoreo de la variable calidad de aguas superficial, subsuperficial y subterránea, asociada al Plan de Seguimiento Ambiental del DR “Carén” (ver ubicación en **Figura 1** y **Figura 5.b**), establecido en la **RCA N°880/2008 que autorizó el EIA “Peraltamiento Embalse Carén”**, instrumento perteneciente a la unidad fiscalizable “EMBALSE CAREN EL TENIENTE”. Las mejoras propuestas consideran incorporar nuevos puntos de monitoreo y parámetros, así como modificar la frecuencia de monitoreo y reporte, entre otros ajustes.
3. Mediante **Oficio ORD. SMA N°2718, de fecha 22 de julio de 2021**, esta Superintendencia solicitó a DGA su pronunciamiento técnico sobre la presentación antes indicada.
4. A la fecha, se está a la espera de la respuesta DGA con su pronunciamiento respecto a la actualización del Plan de Seguimiento Ambiental en revisión.

Medios de Verificación: la documentación previamente citada junto con todos los antecedentes consolidados se encuentran incluidos en los expedientes de los respectivos procesos asociados a las actualizaciones de los Planes de Seguimiento Ambiental antes referidos, a saber:

- i. Unidad fiscalizable “MINISTRO HALES” (DR “Talabre”), expediente de fiscalización DFZ-2021-3291-II-RCA.
- ii. Unidad fiscalizable “EMBALSE CAREN EL TENIENTE” (DR “Embalse Carén”), expediente de fiscalización DFZ-2021-3292-II-RCA.

5.4. Conexión en línea voluntaria del componente “Agua” para las unidades fiscalizables “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2”) y “MINERA LOS PELAMBRES” (DR “El Mauro”)

Acción de fiscalización/Gestión: 4	Documentación revisada: ID 7, ID 8
<p>A. Conexión en línea de la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2”):</p> <ol style="list-style-type: none"> Con fecha 19 de mayo de 2020, Anglo American Sur S.A. presentó a esta Superintendencia una propuesta piloto de seguimiento al comportamiento físico químico asociado a los DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2” (ver ubicación en Figura 1 y Figura 5.a), denominada “Estrategia de implementación para seguimiento y monitoreo de Tranques de Relaves, Propuesta piloto Tranque de Relaves Pérez Caldera”. Las especificaciones de la propuesta se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> Realizar una conexión en línea y transmisión en tiempo real de los parámetros Caudal, Temperatura, pH y Conductividad Eléctrica, a medirse en el curso del río San Francisco, aguas abajo del DR “Pérez-Caldera 2”. La estación de monitoreo se ubicará a una distancia máxima de 1 km medida hacia aguas abajo del muro del depósito. Por su parte, la conexión en línea se materializará según los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución Exenta N°252, de 2020, de la SMA que “Aprueba Instructivo técnico para la Conexión en Línea con los Sistemas de Información de la Superintendencia del Medio Ambiente”. Para ello, se propone que la SMA disponga de una API que permita la conexión en línea de los sistemas de monitoreo y la transmisión de los datos pertinentes, teniendo presente lo indicado en la Resolución Exenta N°254, de 2020, de la SMA que “Aprueba Manual API REST – SMA. Versión 1.0 – Febrero 2020”. Lo anterior, para configurar un sistema de alertas tempranas, de tal forma de propiciar una corrección oportuna de cualquier desviación que pueda detectarse. Instalar 2 cámaras de video que transmitan continuamente y tengan una memoria de respaldo de al menos 30 días. De esta manera, la primera cámara se ubicará en una posición tal que permita visualizar la cara inferior del muro del DR “Pérez-Caldera 2”, con el objeto de poder visualizar el estado del mismo. La segunda cámara se ubicará en una posición tal que permita visualizar el cauce del río San Francisco en la sección donde se instalará la estación de monitoreo requerida en el punto anterior. Habilitar un sitio web en el cual la información esté disponible para la comunidad, en tiempo real. Establecer un correo y número de contacto a disposición de la comunidad para consultas respecto al funcionamiento y operación de estos sistemas de monitoreo remoto. Mediante Res. Ex. SMA N°2111, de fecha 21 de octubre de 2020, y teniendo en cuenta las recomendaciones del SERNAGEOMIN y la DGA, esta Superintendencia formuló observaciones técnicas a la propuesta de monitoreo del titular, requiriendo ciertos ajustes y complementos, entre ellos, generar un Protocolo de Respuesta con umbrales de alerta y acciones concretas, e incorporar un periodo de “marcha blanca” para evaluar los resultados y desempeño preliminar. Mediante presentación de fecha 02 de diciembre de 2020, Anglo American Sur S.A. dio respuesta a las observaciones formuladas, presentando una nueva propuesta de monitoreo con los antecedentes requeridos. Así también, incorporó una segunda estación de monitoreo ya existente en el río San Francisco, situada aguas abajo de la primera estación propuesta, y precisó que la frecuencia de reporte de los registros será cada 30 minutos. Mediante Res. Ex. SMA N°1606, de fecha 14 de julio de 2021, esta Superintendencia acogió la propuesta de monitoreo, requiriendo además ciertos antecedentes adicionales con el fin de zanjear todos los elementos técnicos involucrados y asegurar una adecuada operación en régimen del sistema de monitoreo ante posibles contingencias o incidentes. Como parte de lo anterior, se solicitaron los registros físico-químicos históricos en formato de planilla Excel con los formatos de la Resolución Exenta N°894/2019 SMA que “Dicta Instrucciones para la Elaboración y Remisión de Informes de Seguimiento Ambiental del Componente Ambiental Agua”, además de requerirse una versión actualizada de los Planes de Contingencia y Emergencia de la faena minera Los Bronces, incorporando los elementos de detección y aviso del sistema de monitoreo asociado a los DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2”. Mediante presentación de fecha 30 de julio de 2021, Anglo American Sur S.A. acompañó los antecedentes complementarios requeridos por este organismo. A partir del 11 de marzo de 2021, Anglo American Sur S.A. se encuentra reportando los datos en línea desde los puntos de monitoreo del río San Francisco al 	

servidor API REST de la SMA, en el marco del periodo de “marcha blanca” del sistema de monitoreo. En la **Figura 7** se muestra la ubicación de los puntos, mientras que en la **Figura 8** se presenta un ejemplo de la visualización de los parámetros que son informados a esta Superintendencia.

7. Cabe destacar que los registros transmitidos por el titular a la SMA también están siendo informados al SERNAGEOMIN, como parte del trabajo colaborativo entre ambas instituciones. En la **Figura 9** se incluye un ejemplo de la visualización piloto del SERNAGEOMIN para todos los parámetros de conexión en línea considerados en el sistema de monitoreo.
8. En cuanto a la instalación de las cámaras de video, Anglo American Sur S.A. dispuso de una **plataforma piloto** en la que es posible ingresar a una transmisión en tiempo real de lo registrado en los dispositivos. De acuerdo a lo revisado en conjunto con la División de Seguimiento e Información Ambiental (DSI) de esta Superintendencia, se requirió al titular complementar dicha plataforma con una funcionalidad que permita acceder a videos históricos según fecha de consulta, asunto que se encuentra actualmente en desarrollo por parte de la empresa.

B. Conexión en línea de la unidad fiscalizable “MINERA LOS PELAMBRES” (DR “El Mauro”):

1. Con fecha 29 de julio de 2020, Minera Los Pelambres presentó a esta Superintendencia una **propuesta de monitoreo** en la cual se compromete la **habilitación de un sitio web de acceso público** asociado a la operación del DR “El Mauro” (ver ubicación en **Figura 1** y **Figura 4.a**), con la finalidad de otorgar acceso a la comunidad de Caimanes a información de monitoreo de calidad de aguas. Los detalles de la propuesta se señalan a continuación:
 - Reportar **datos horarios de calidad de aguas superficiales (Conductividad Eléctrica, Temperatura y Altura Limnimétrica) y aguas subterráneas (Conductividad Eléctrica, Temperatura y Nivel Freático)**, obtenidos en puntos de monitoreo aguas abajo del depósito.
 - Una vez habilitado el sitio web, realizar una **capacitación a representantes de la comunidad de Caimanes** para el uso de dicha plataforma.
2. Mediante **Res. Ex. SMA N°1537, de fecha 27 de agosto de 2020**, esta Superintendencia formuló observaciones técnicas a la propuesta de monitoreo del titular, requiriendo ciertos ajustes y complementos, entre ellos, **incorporar el reporte del parámetro pH, incluir el monitoreo aguas arriba del depósito y adicionar el parámetro Caudal** en la propuesta.
3. Mediante **presentación de fecha 10 de septiembre de 2020**, Minera Los Pelambres dio respuesta a las observaciones formuladas, presentando una nueva propuesta de monitoreo con los antecedentes requeridos.
4. Mediante **Res. Ex. SMA N°2251, de fecha 10 de noviembre de 2020**, esta Superintendencia acogió la propuesta de monitoreo, requiriendo además que la información que se genere también sea remitida de forma directa a la SMA, considerando los lineamientos técnicos establecidos en las Resoluciones Exentas N°252 y N°254, de 2020.
5. Mediante **presentación de fecha 18 de junio de 2021**, Minera Los Pelambres informó sobre el estado de implementación de los compromisos asumidos, incluyendo los medios de verificación para dar cuenta del diseño y habilitación del sitio web, de la capacitación realizada a dirigentes de la localidad de Caimanes, y de los avances en las gestiones para iniciar la transmisión de registros a los sistemas informáticos de esta Superintendencia.
6. **A partir del 23 de junio de 2021, Minera Los Pelambres se encuentra reportando los datos en línea** desde los puntos de monitoreo comprometidos al servidor API REST de la SMA. En la **Figura 10** se muestra la ubicación de los puntos, mientras que en la **Figura 11** se presenta un ejemplo de la visualización de los parámetros que son informados a esta Superintendencia.

Medios de Verificación: en el **ANEXO 1** del presente Informe se adjunta la documentación previamente citada.

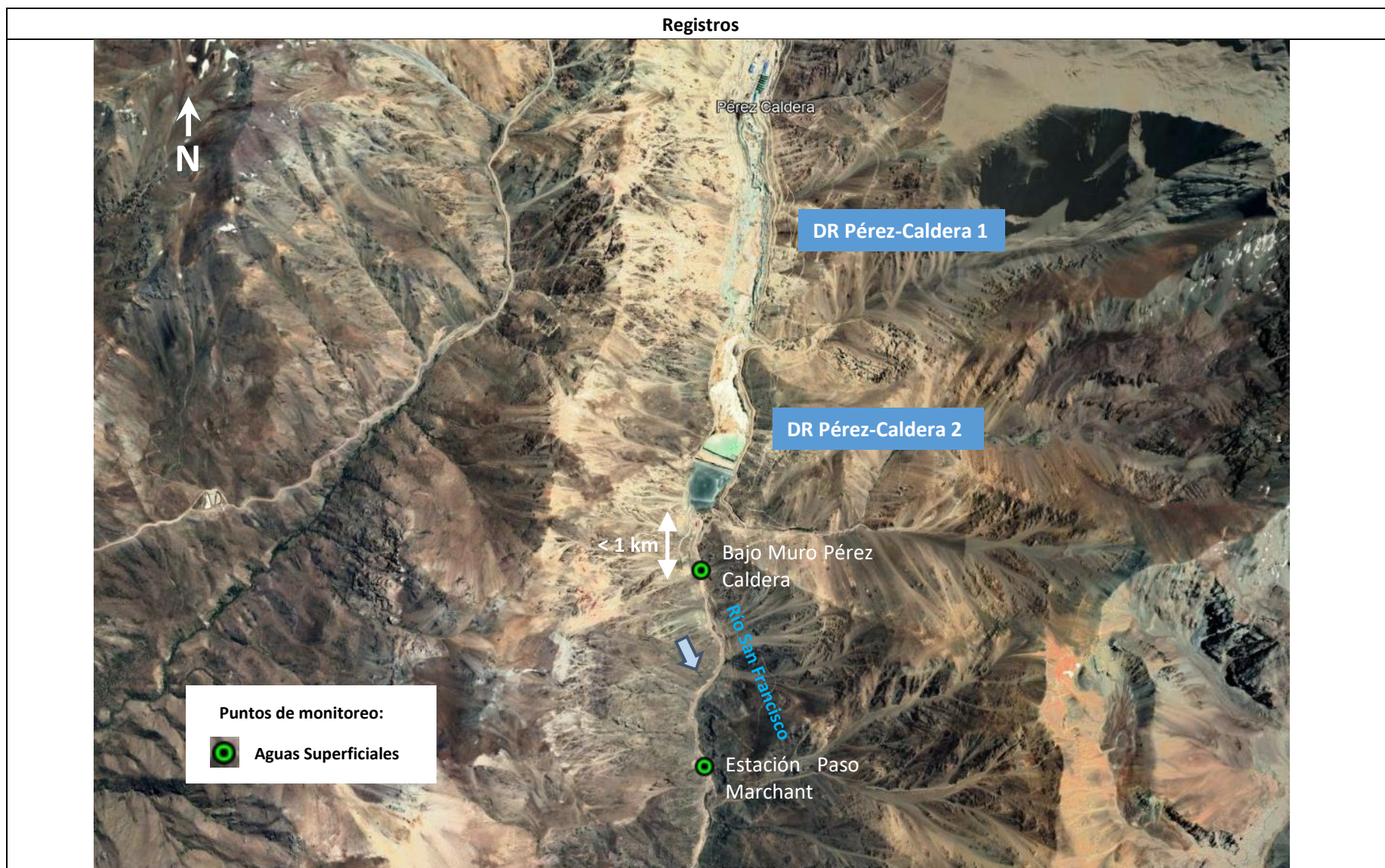
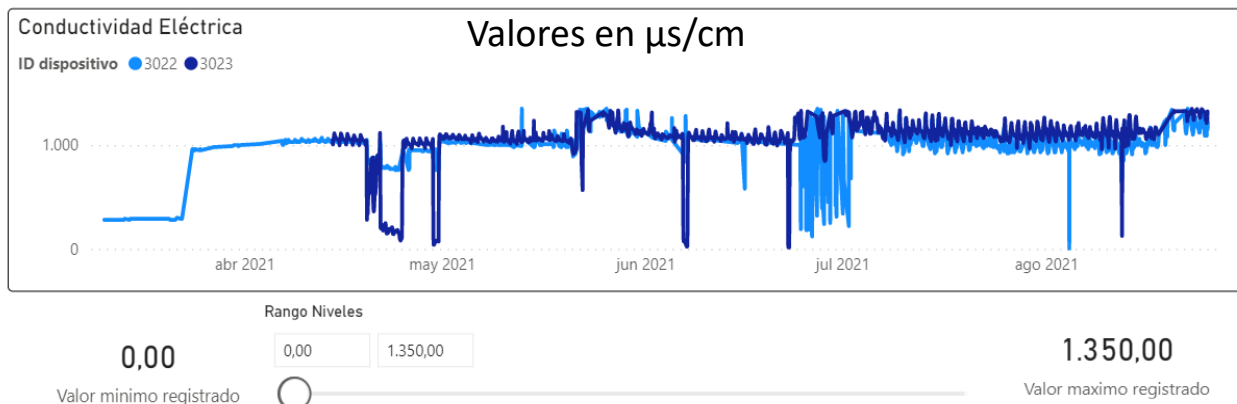


Figura 7

Descripción medio de prueba: Ubicación de puntos de monitoreo del sistema de conexión en línea asociado a los DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2”, Región Metropolitana. Elaboración SMA en base a la información reportada por Anglo American Sur S.A.

Registros

a)



b)

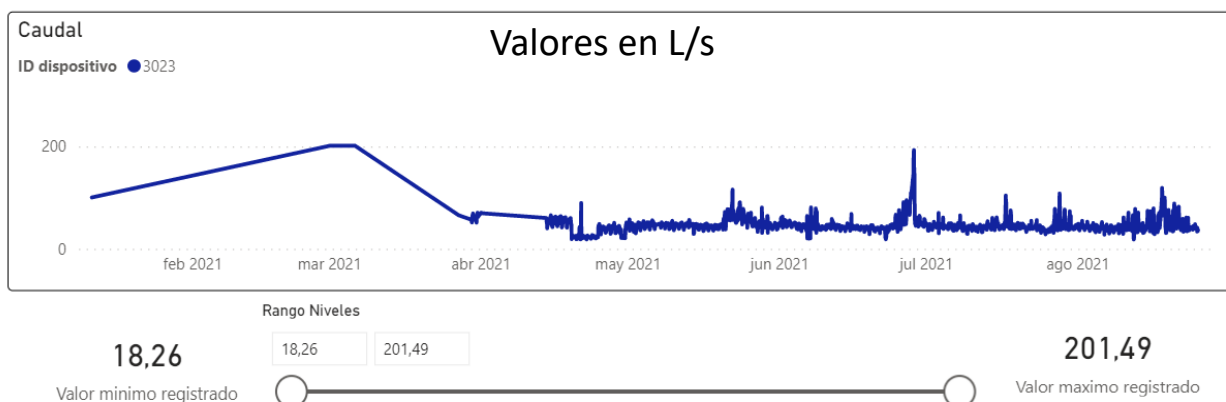


Figura 8

Descripción medio de prueba: Registros del río San Francisco en los dispositivos 3022 (punto de monitoreo “Bajo Muro Pérez Caldera”) y 3023 (punto de monitoreo “Estación Paso Marchant”), para los parámetros: **a)** Conductividad Eléctrica y **b)** Caudal. Elaboración SMA en el ambiente del programa Power BI, a partir de los datos remitidos por Anglo American Sur S.A. a través del protocolo API.

Registros



Figura 9

Descripción medio de prueba: Ejemplo de la visualización piloto del SERNAGEOMIN para los parámetros de conexión en línea informados por Anglo American Sur S.A. a esta Superintendencia. Se muestran los datos de Conductividad Eléctrica (CE), Caudal (Q), pH y Temperatura. Imagen compartida por el SERNAGEOMIN a esta Superintendencia.

Registros

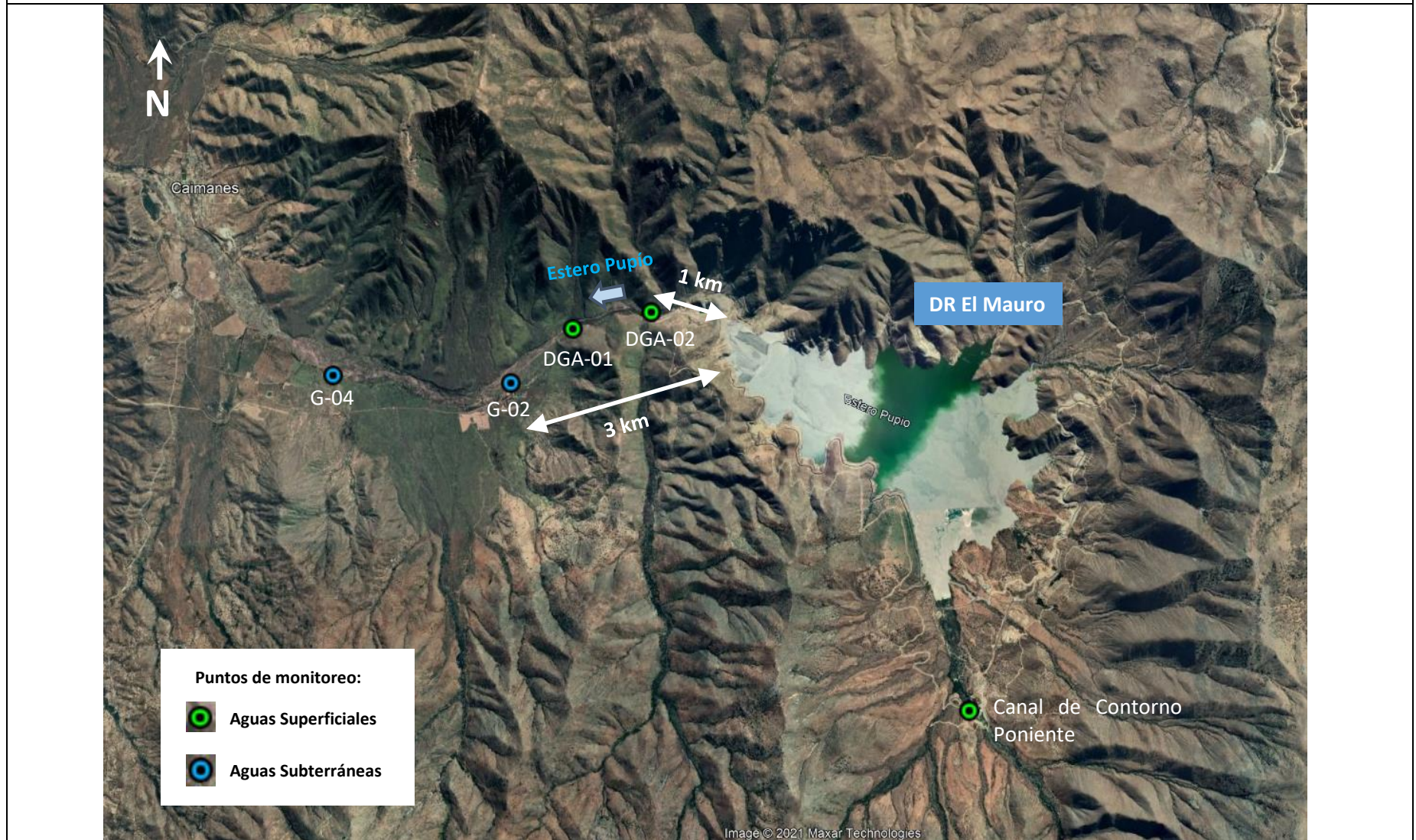


Figura 10

Descripción medio de prueba: Descripción medio de prueba: Ubicación de puntos de monitoreo del sistema de conexión en línea asociado al DR "El Mauro", Región de Coquimbo. Elaboración SMA en base a la información reportada por Minera Los Pelambres.



Figura 11

Descripción medio de prueba: Registros en los puntos de monitoreo de Minera Los Pelambres, para los parámetros: **a)** Conductividad Eléctrica en el dispositivo 3276 (punto de monitoreo “DGA-01”) y **b)** pH en los dispositivos 3279 (punto de monitoreo “G-02”) y 3280 (punto de monitoreo “G-04”). Elaboración SMA en el ambiente del programa Power BI, a partir de los datos remitidos por el titular a través del protocolo API.

5.5. Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente agua en relación a depósitos de relaves

Acción de fiscalización/Gestión: 5	Documentación revisada: ID 9
<p>Como parte de la Estrategia de vigilancia ambiental que esta Superintendencia se encuentra impulsando en materia de relaves, durante el presente año 2021 se realizaron diversas gestiones en forma previa a la dictación de una Instrucción General que exija un estándar de monitoreo común a nivel nacional, con énfasis en el componente “Agua” y en la estabilidad química de las instalaciones. A continuación se especifican los hitos más relevantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Para recoger la experiencia nacional e internacional en materia de monitoreo de relaves y su relación con el componente hídrico, se revisaron las siguientes iniciativas e instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Programa Tranque (Chile)</u>⁸: iniciativa público-privada que busca contribuir a la operación segura y confiable de los depósitos de relaves, desarrollando herramientas para mejorar el monitoreo de la estabilidad física y el potencial impacto en las aguas circundantes, poniendo a disposición la información pertinente a autoridades, compañías mineras y comunidades, mejorando así la comunicación entre las partes y la respuesta ante situaciones de emergencias. - <u>Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria Minera (Internacional)</u>⁹: destaca la importancia de monitorear el desempeño de los depósitos en todas las etapas de su ciclo de vida y poniendo énfasis en la actualización continua de los programas de seguimiento como un requisito necesario para la gestión de riesgos. - <u>Anteproyecto de la Política Nacional Minera 2050 (Chile)</u>¹⁰: recalca la necesidad de contar con un sistema estandarizado de monitoreo y alerta temprana para depósitos de relaves, que a través de una plataforma de gestión de información, proporcione a los actores involucrados (compañías mineras, autoridades y comunidades) información de calidad, confiable y oportuna respecto al desempeño de los depósitos. Dentro de este marco se releva el seguimiento de la estabilidad física y también el control de la estabilidad química, como aspectos necesarios para la correcta operación de las instalaciones. Teniendo en consideración lo anterior, y en conjunto con el SERNAGEOMIN y la DGA, se definió un estándar técnico de monitoreo basado en el concepto de riesgo ambiental, integrando la fuente/origen de las infiltraciones y sus rutas de exposición aguas abajo. Bajo el enfoque anterior, en el estándar se incluyen las obras de control de infiltraciones de un depósito (sistemas de drenaje y pozos de bombeo de las denominadas “barreras hidráulicas), las aguas subterráneas (pozos de observaciones situados aguas abajo de las obras de control de infiltraciones) y las aguas superficiales (considerando cursos de agua permanentes susceptibles de ser afectados, cuando corresponda). En la Figura 12 se ilustran los principales aspectos técnicos del estándar de monitoreo, el cual contempla reporte en línea (para los datos continuos) y reporte electrónico (para los datos discretos). El alcance de la Instrucción fue establecido considerando aquellos depósitos de relaves que cumplen simultáneamente los siguientes atributos: i. corresponden a depósitos que han iniciado su depositación y no han comenzado la ejecución de su plan de cierre¹¹, y ii. cuentan con al menos una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. Los requisitos y plazos asociados fueron diferenciados según tamaño de las instalaciones, para lo cual los depósitos fueron desglosados en las siguientes dos categorías: a) depósitos de relaves de mayor capacidad, cada uno con un tonelaje autorizado igual o superior a 100 millones de toneladas, y b) depósitos de relaves con un tonelaje autorizado inferior a 100 millones de toneladas. 	

⁸ Más información disponible: <https://fch.cl/iniciativa/programa-tranque/>.

⁹ Documento disponible en el enlace: https://globaltailingsreview.org/wp-content/uploads/2020/08/global-tailings-standard_ES.pdf.

¹⁰ Documento disponible en el enlace: <https://www.politicanacionalminera.cl/>.

¹¹ Para aquellos depósitos que han iniciado su plan de cierre, existe normativa sectorial específica en la Ley N°20.551, de 2011, del Ministerio de Minería, que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras, la cual tiene dentro de sus objetivos centrales, asegurar la estabilidad física y química de las obras.

5. Dentro de las gestiones realizadas, se generaron **instancias para validar el estándar de monitoreo** con el equipo informático y legal de esta Superintendencia (División de Seguimiento e Información Ambiental (DSI) y Departamento Jurídico (DJU), respectivamente) y con los organismos sectoriales relacionados con relaves (SERNAGEOMIN y DGA), **además de organizarse talleres internos, con el sector minero** (Consejo Minero y SONAMI¹²) e **internacionales** (RED LAFICA¹³). A continuación se detallan las actividades realizadas:
- Taller realizado con SERNAGEOMIN y DGA, de fecha 05 de octubre de 2021, en el cual se presentaron los avances en la Instrucción General y se recibieron los últimos comentarios y observaciones de dichos Servicios.
 - Taller realizado con distintas áreas/equipos de la SMA, de fecha 29 de octubre de 2021, en el cual se expuso el estándar de monitoreo a nivel interno en esta Superintendencia.
 - Taller realizado en el marco de la RED LAFICA, de fecha 03 de noviembre de 2021, en el cual esta Superintendencia presentó el estándar de monitoreo y algunos ejemplos de su aplicación.
 - Talleres realizados con el Consejo Minero y la SONAMI, de fecha 18 de noviembre y 02 de diciembre de 2021, respectivamente, en los cuales se expuso el estándar al sector minero.
6. Como resultado de todo este proceso, **se formalizará por las vías que correspondan una Instrucción General** que exija el nuevo estándar de monitoreo a todos aquellos DR con RCA que cumplan con las condiciones especificadas por esta Superintendencia. Preliminarmente, se estima que el alcance de esta Instrucción se extenderá a más de 50 instalaciones a lo largo del país.

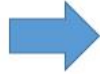
Medios de Verificación: en el **ANEXO 2** del presente Informe se adjunta la documentación previamente citada.

¹² Sociedad Nacional de Minería de Chile.

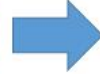
¹³ Red Latinoamericana de Fiscalización y Cumplimiento Ambiental.

Registros

Fuente/Control



Aguas subt.



Cursos sup.



PDCA

As	Cr	Mo
Al	Cu	Ni
B	CN ⁻	Pb
Be	F ⁻	Sb
Cd	Fe	Se
Cl ⁻	Hg	SO ₄ ²⁻
Co	Mn	Zn

Drenes, barreras hid.

Pozos de observación

Ríos, esteros, canales

Medición continua: Q, VA, NIVEL, pH, CE, TURB (sólo en drenes) y TEMP → conexión en línea vía API

*Frecuencia de monitoreo/reporte: **cada 8 horas** en Fuente/Control y Aguas subt. – **cada 1 hora** en Cursos sup.

Medición discreta: Q y NIVEL (discretos) + 21 parámetros Programa Tranque (PDCA) → reporte electrónico

*Frecuencia de monitoreo: a lo más **trimestral** – Frecuencia de reporte: **dentro del mes siguiente** a cada monitoreo



Conexión vía API: Res. Ex. SMA N°252/2020 y Res. Ex. SMA N°254/2020

Reporte electrónico y datos históricos: planillas estandarizadas Res. Ex. SMA N°894/2019 (formatos Excel)

Q: caudal, VA: volumen acumulado; NIVEL: nivel de agua subterránea;

pH: potencial de hidrógeno; CE: conductividad eléctrica; TEMP: temperatura; TURB: turbiedad;

PDCA: parámetros discretos de calidad de aguas (21 en total), correspondientes a Antimonio (Sb), Arsénico (As), Aluminio (Al), Boro (B), Berilio (Be), Cadmio (Cd), Cloruro (Cl), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Cianuro (CN), Fluoruro (F), Hierro (Fe), Mercurio (Hg), Manganeseo (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Selenio (Se), Sulfato (SO₄) y Zinc (Zn).

Figura 12

Descripción medio de prueba: Estándar de monitoreo para el componente “Agua” asociado a depósitos de relaves. Se identifican los sistemas/componentes involucrados (obras de control de infiltraciones, aguas subterráneas y aguas superficiales), los parámetros y frecuencias de monitoreo/reporte, y la modalidad de entrega de la información (conexión en línea y reporte electrónico). Elaboración SMA.

6. CONCLUSIONES

El presente documento sistematiza los resultados de las actividades de fiscalización ambiental y otras gestiones realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente durante el año 2021, en relación al seguimiento de DR en el territorio nacional con énfasis en el uso de nuevas tecnologías, dentro de lo cual destaca la estrategia de conexión en línea que este organismo se encuentra impulsando.

Esta estrategia de vigilancia ambiental tiene dentro de sus ejes centrales la definición de un nuevo estándar técnico para la reportabilidad de relaves en materia de estabilidad química y se basa fuertemente en el uso de la conexión en línea y reporte electrónico, lo cual permite **potenciar la vigilancia ambiental, la detección oportuna de desviaciones y la corrección temprana**, dotando a las gestiones de esta Superintendencia de una mejor oportunidad en su respuesta. Lo anterior cobra especial relevancia dada la magnitud de los DR y la sensibilidad ambiental de los territorios donde se emplazan varios de ellos, los cuales se caracterizan por la presencia de recursos hídricos normalmente escasos y comunidades que hacen uso de ellos.

Al integrar todas las actividades realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Proceso de fiscalización a la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.”**, lo cual se tradujo en la exigencia de medidas adicionales relacionadas con el control de las infiltraciones del DR “Las Tórtolas” en la Región Metropolitana (acciones actualmente en ejecución), incluyendo la implementación del nuevo estándar de monitoreo para relaves.
- **Apoyo técnico al Departamento de Sanción y Cumplimiento (DSC)**, lo cual se ha materializado con la incorporación del nuevo estándar de monitoreo para relaves en procesos sancionatorios, en particular, por medio de acciones de monitoreo en línea y/o reporte electrónico en los Programas de Cumplimiento de las unidades fiscalizables “CASERONES” en la Región de Atacama y “LAS LUCES” en la Región de Antofagasta (actualmente en ejecución), y “PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN” en la Región de Atacama (actualmente en etapa de evaluación).
- **Actualización de los Planes de Seguimiento ambiental de los DR “Talabre” (Región de Antofagasta) y “Embalse Carén” (Región Metropolitana)**, dentro de lo cual se está en vías de incorporar el nuevo estándar de monitoreo para relaves. Ambos procesos se encuentran actualmente en curso.
- **Implementación de conexión en línea para los DR “Pérez-Caldera” (Región Metropolitana) y “El Mauro” (Región de Coquimbo)**, lo cual deriva de propuestas de monitoreo voluntarias presentadas por sus respectivos titulares. En este contexto, desde el primer semestre del presente año 2021, esta Superintendencia está recibiendo datos en línea del componente “Agua” asociado a estas instalaciones, lo cual se constituye en un apoyo relevante para su vigilancia ambiental.
- **Gestiones para la dictación de una Instrucción General que exija el nuevo estándar de monitoreo para relaves de forma masiva a nivel nacional**, instrumento que será formalizado por las vías que correspondan. Como parte de lo anterior se generaron instancias para validar el estándar de monitoreo con el equipo informático y legal de esta Superintendencia (División de Seguimiento e Información Ambiental (DSI) y Departamento Jurídico (DJU), respectivamente) y con los organismos sectoriales relacionados con relaves (SERNAGEOMIN y DGA), además de organizarse talleres internos, con el sector minero (Consejo Minero y SONAMI) e internacionales (RED LAFICA).

En conclusión, la Estrategia de vigilancia que se está implementando para relaves permite dar cuenta de los siguientes avances:

- En conjunto con el SERNAGEOMIN y la DGA, **se definió un estándar técnico de monitoreo** amparado en el concepto de riesgo ambiental y en las últimas tecnologías informáticas disponibles con énfasis en la conexión en línea y el reporte electrónico del componente “Agua”, teniendo en consideración las experiencias nacionales e internacionales sobre esta materia. Este estándar permite contar con criterios comunes para el seguimiento ambiental, teniendo por objetivo fundamental ser la base para una vigilancia ambiental remota y permanente, que permita la detección oportuna de desviaciones y favorezca consecuentemente la corrección temprana de éstas, incluyendo un mecanismo activo de *feedback* a los titulares respecto al desempeño ambiental de sus instalaciones.

- El estándar anterior **ha comenzado a ser implementado por distintas vías en más de 10 instalaciones a nivel nacional**, considerando monitoreos voluntarios, medidas adicionales derivadas de procesos de fiscalización, acciones de Programas de Cumplimiento en procesos sancionatorios y más recientemente, la actualización/modificación de Planes de Seguimiento Ambiental.
- Para aumentar su cobertura a nivel nacional, **se formalizará por las vías que correspondan una Instrucción General** que exija el nuevo estándar de monitoreo a todos aquellos DR con RCA que cumplan con las condiciones especificadas por esta Superintendencia. Preliminarmente, se estima que el alcance de esta Instrucción se extenderá a más de 50 instalaciones a lo largo del país.

7. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	<p>A. Antecedentes de la conexión en línea voluntaria del componente “Agua” para la unidad fiscalizable “LOS BRONCES - ANGLO AMERICAN SUR S.A.” (DR “Pérez-Caldera 1” y DR “Pérez-Caldera 2”):</p> <ul style="list-style-type: none">i. Res. Ex. SMA N°1606, de fecha 14 de julio de 2021.ii. Presentación de Anglo American Sur S.A., de fecha 30 de julio de 2021. <p>B. Antecedentes de la conexión en línea voluntaria del componente “Agua” para la unidad fiscalizable “MINERA LOS PELAMBRES” (DR “El Mauro”):</p> <ul style="list-style-type: none">i. Res. Ex. SMA N°2251, de fecha 10 de noviembre de 2020.ii. Presentación de Minera Los Pelambres, de fecha 18 de junio de 2021.
2	<p>Antecedentes de la Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente agua en relación a depósitos de relaves:</p> <ul style="list-style-type: none">i. Presentación realizada en Taller con SERNAGEOMIN y DGA, de fecha 05 de octubre de 2021.ii. Presentación realizada en Taller interno SMA, de fecha 29 de octubre de 2021.iii. Presentación realizada en Taller de la RED LAFICA, de fecha 03 de noviembre de 2021.iv. Presentaciones realizadas en Talleres con el Consejo Minero y la SONAMI, de fecha 18 de noviembre y 02 de diciembre de 2021, respectivamente.