



SMA

Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

MINERA LOS PELAMBRES

DFZ-2021-3051-IV-RCA

DICIEMBRE 2021

	Nombre	Firma
Revisado y Aprobado	Višnja Musić B.	
Elaborado	Andrea Masuero C.	

Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1 Antecedentes Generales.	3
2.2 Ubicación y Layout.....	4
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización	6
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	6
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.4 Revisión Documental.....	10
5 HECHOS CONSTATADOS.....	12
5.1 Plan de Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia. Sistema de transporte de relaves y sistema de recirculación de aguas.....	12
5.2 Calidad de aguas superficiales y aguas subterráneas.....	48
6 CONCLUSIONES	68
7 ANEXOS.....	70

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, junto a la Dirección General de Aguas, a la unidad fiscalizable “Minera Los Pelambres”, a sus instalaciones localizadas en el sector Bajo Camisas, Valle de Camisas, comuna de Salamanca, región de Coquimbo. Las actividades de inspección en terreno fueron desarrolladas durante los días 4 de noviembre de 2021, 27 de diciembre de 2021 y 13 de enero de 2022 (Ver Anexo 1).

El motivo de la actividad de fiscalización ambiental correspondió a la ocurrencia de un incidente de escurrimiento de aguas industriales desde el sistema de detección de fugas de las piscinas de emergencia del sector bajo Camisas, hacia el suelo natural circundante.

Los proyectos que componen la Unidad Fiscalizable y que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la actividad, consisten en la operación del área mina y planta de producción de concentrado de cobre y molibdeno, que considera entre otros, la operación de un relaveducto que descarga de relaves al depósito de relaves El Mauro y la operación de un sistema de recirculación de aguas industriales, desde el depósito El Mauro hasta la planta concentradora en el área mina; ambos sistemas, relaveducto y de recirculación de aguas industriales, consideran en el punto más bajo del trazado la existencia de 2 piscinas de emergencia en el sector de Bajo Camisas, con el objetivo de en caso necesario, recibir y contener el vaciamiento de relaves o aguas industriales de los tramos de tubería correspondientes.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización del presente informe, corresponden a: Medidas de prevención de riesgos y plan de contingencia; calidad de aguas superficiales y subterráneas.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran: no contar con procedimiento y programa del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencias; no realizar en forma periódica regular la verificación certificada de la condición estanca de la piscina de emergencia; utilización de la piscina de emergencia del en tareas de la fase de construcción del proyecto INCO; utilización de la piscina de emergencia con aguas industriales a sabiendas de no tener la verificación de su condición estanca completa, atendido el uso planificado de dicha piscina; no implementar medidas suficientes para el control/prevenición de acceso a la cámara subterránea de inspección del sistema de detección de fugas por parte de terceros.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales.

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: MINERA LOS PELAMBRES	
Región: Coquimbo	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Sector Bajo Camisas -El Palquial. Coordenadas de referencia. UTM (WGS 84): 6468754 N; 317535 E
Provincia: Choapa	
Comuna: Salamanca	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Minera Los Pelambres	RUT o RUN: 96.790.240-3
Domicilio titular: Apoquindo N° 4001, piso 18, comuna de Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: daltikes@aminerals.cl
	Teléfono: (56) 227984688
Identificación del representante legal: Daniel Altikes Pinilla	RUT o RUN: 14.119.805-K
Domicilio representante legal: Apoquindo N° 4001, piso 18, comuna de Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: daltikes@aminerals.cl
	Teléfono: (56) 227984117
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: En operación	

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19s

UTM N: 6468745

UTM E: 317638

Figura 2. Localización área de fiscalización de la Unidad Fiscalizable



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	38	2004	COREMA Región de Coquimbo	Proyecto Integral de Desarrollo (PID)	Considera en el plan de seguimiento ambiental, el monitoreo de aguas superficiales en estero Camisas, aguas abajo de las piscinas de emergencia.
2	RCA	16	2018	Comisión de Evaluación Región Coquimbo	Infraestructura Complementaria (INCO)	
3	Norma de calidad	Aguas para riego NCh N° 1.333				Norma de referencia para calidad de aguas superficiales
4	Norma de calidad	Agua potable Nch. N°409				Norma de referencia para calidad de aguas subterráneas que alimentan el sistema de agua potable rural (APR)

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
	Programada		
X	No programada	X	Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
		x	Otro: Reporte incidente N° 8721
		Detalles: Denuncias ID 294-IV-2021; 295-IV-2021; 296-IV-2021; 306-IV-2021; 350-IV-2021.	

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Medidas de prevención de riesgos y plan de contingencia Calidad de aguas superficiales y subterráneas

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Ejecución de la inspección en terreno (Actas en Anexo 1)

Fecha de realización: 04-11-2021	Hora de inicio: 13:00 hrs.	Hora de finalización: 19:00 hrs.
Fiscalizador encargado de la actividad: Andrea Masuero Cortés		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Višnja Music Benedek Pamela Garay de la Fuente Ivan Pizarro B.		Órgano: SMA DGA DGA
Existió oposición al ingreso: Ver observaciones		Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí		Existió trato respetuoso y deferente: Si
<p>Observaciones: El acceso a las instalaciones a ser fiscalizadas, se encontraba bloqueado por parte de la comunidad del sector Camisas, quienes solo permitieron el acceso al sector a los fiscalizadores de la SMA, DGA y personal que presta servicios a Minera Los Pelambres, estos últimos sólo para abrir el acceso a la piscina de emergencia de la minera. Por lo anteriormente señalado, no se contó con presencia de representantes del regulado durante el recorrido y la toma de muestras de aguas.</p> <p>No obstante lo anterior, se realizó reunión de inicio con la comunidad, a quienes se les informaron: materias objeto de la fiscalización, normativa ambiental pertinente, lugares en que se llevaría a cabo la inspección, métodos para documentar y registrar el estado en que se encuentra la Unidad Fiscalizable. Los muestreos se realizaron en compañía de la comunidad.</p>		

Fecha de realización: 27-12-2021	Hora de inicio: 12:00 hrs.	Hora de finalización: 16:00 hrs.
Fiscalizador encargado de la actividad: Jorge Toro Marín		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Višnja Music Benedek		Órgano: SMA
Existió oposición al ingreso: Ver observaciones		Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí		Existió trato respetuoso y deferente: Si
<p>Observaciones: El acceso a las instalaciones a ser fiscalizadas, se encontraba bloqueado por parte de la comunidad del sector Camisas, quienes solo permitieron el acceso al sector a los fiscalizadores de la SMA y personal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Laboratorio AGQ, para ejecutar el muestreo programado. Los muestreos se realizaron en compañía de la comunidad.</p>		

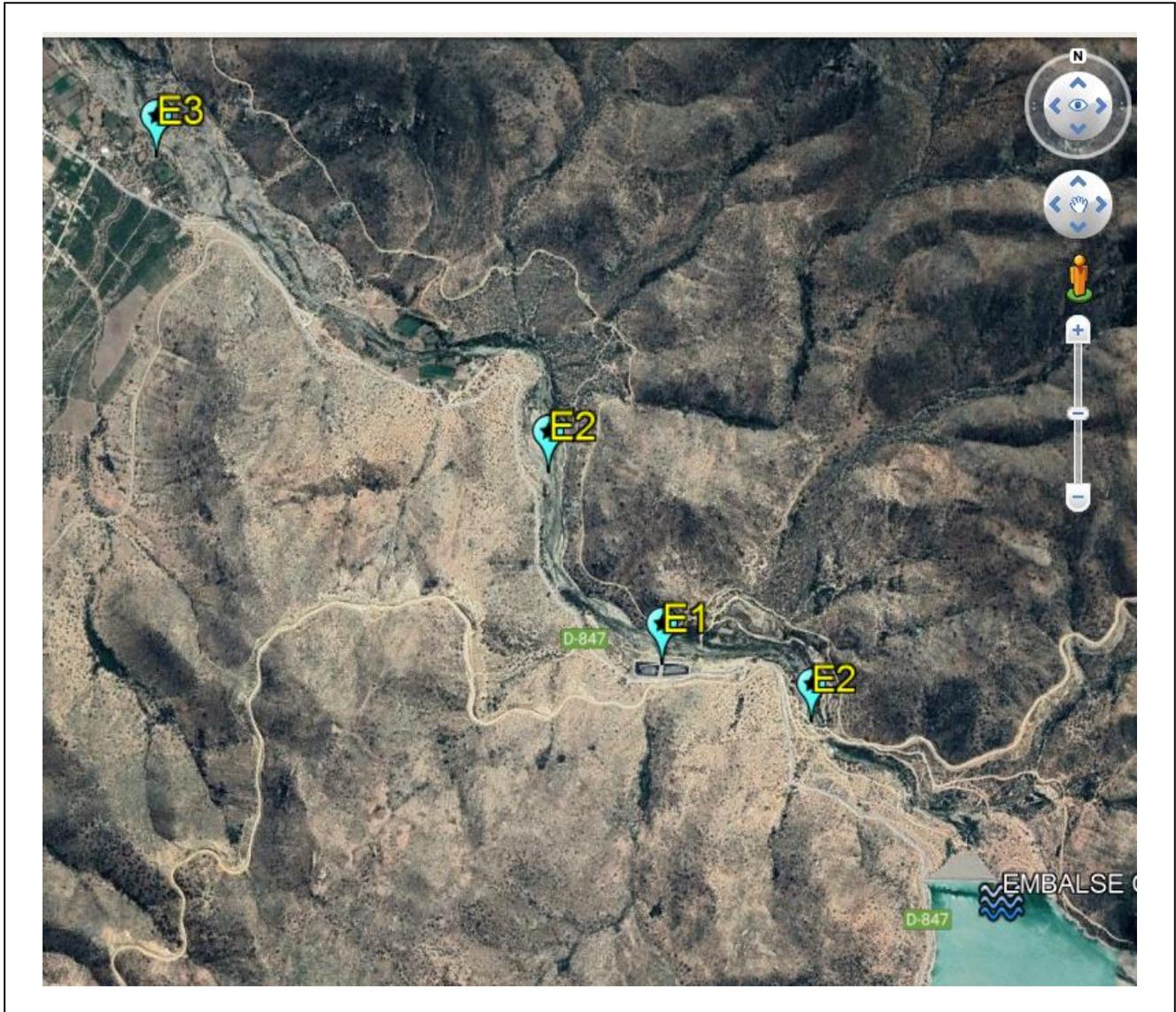
Fecha de realización: 13-01-2022	Hora de inicio: 12:00 hrs.	Hora de finalización: 16:00 hrs.
Fiscalizador encargado de la actividad: Jorge Toro Marín		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Višnja Music Benedek		Órgano: SMA
Existió oposición al ingreso: Ver observaciones		Existió auxilio de fuerza pública: No

Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí

Existió trato respetuoso y deferente: Si

Observaciones: El acceso a las instalaciones a ser fiscalizadas, se encontraba bloqueado por parte de la comunidad del sector Camisas, quienes solo permitieron el acceso al sector a los fiscalizadores de la SMA y personal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Laboratorio AGQ, para ejecutar el muestreo programado. Los muestreos se realizaron en compañía de la comunidad.

4.3.2 Esquema de recorrido



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
E1	Piscinas de emergencia del relaveducto y sistema de recirculación de aguas industriales
E2	Estero Camisas y zonas aledañas
E3	Sistema de Agua Potable Rural (APR) El Arrayán-Palquial-Peladeros

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo	Observaciones
1	Reporte de incidente N°8721	Reporte de incidente en plataforma digital de la SMA	SMA/DGA	Anexo 2
2	GMA 754/21	Respuesta al acta de inspección 04.11.2021	SMA/DGA	Anexo 3
3	GMA 758/21	Respuesta a Res. Ex ORC 67/2021	SMA	Anexo 4
4	GMA 777/21	Respuesta complementaria a Res. Ex ORC 67/2021	SMA	Anexo 5
5	DGA Minuta Técnica N°3/2021	DGA Ord N°586/2021	DGA/SMA	Reporte de resultados de análisis de aguas superficiales y subterráneas 4-11-2021. Anexo 6
6	XXI Informe Integrado PID, Primer Semestre 2021	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/116493	SMA	Se analiza seguimiento histórico de calidad de aguas superficiales en estación 27AS en el estero Camisas, localizada aguas abajo de las piscinas de emergencia.
7	XX Informe Integrado PID, Segundo Semestre 2020	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/108437	SMA	
8	Seguimiento calidad de aguas Embalse Corrales	DOH región de Coquimbo.	SMA	Periodo 2019-2020, meses enero, feb y diciembre. Anexo 7.
9	Reporte consolidado monitoreo Medida provisional	Reportes de monitoreo Estero Camisas ordenados por la SMA en Medida Provisional Res. Ex N°2395/2021	SMA	Anexo 8
10	Resultados muestreo DGA 23.11.2021	Certificados Hidrolab	SMA/DGA	Anexo 9.a
11	Resultados muestreo 27.12.2021	ETFA AGQLabs	SMA	Anexo 9.b

12	Análisis laboratorio APR-Seremi de Salud	Seremi de Salud Coquimbo	SMA	Anexo 10
13	GMA 44/22	Respuesta a Res. Ex ORC 85/2021	SMA	Anexo 11
14	DGA Exp. VC-0403-11-41-2-1	Expediente de tramitación sectorial ante la DGA de las obras del PID	SMA	Anexo 12
15	Plan de Contingencias MLP (2019)	https://srca.sma.gob.cl/Documento/SmaDescargarPlanDocumento?usuarioid=9&planDocumentId=23879&rcald=1669	SMA	Anexo 13

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Plan de Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia. Sistema de transporte de relaves y sistema de recirculación de aguas.

Número de hecho constatado: 1	
Documentación Revisada: Sección 4.4.1 presente informe: ID 2, 3, 4, 5,11	
Exigencia (s): RCA N°38/2004.	
<p>EIA. PROYECTO INTEGRAL DE DESARROLLO. Capítulo 3. Descripción del Proyecto. (pag. 69) 3. 2. 3. 2. 1.1 Descripción del Trazado. Embalses de Emergencia. En casos de emergencia, y para almacenar eventuales vaciados de relave desde las tuberías, se considera la construcción de dos piscinas o embalses de emergencia. Estas piscinas estarán ubicadas en puntos bajos de la tubería -específicamente en los valles Quelén y Camisas- con capacidades de 80.000 m³ y 40.000 m³ respectivamente. En ambos puntos el volumen total de las piscinas será distribuido en dos secciones de piscina recubiertas con una membrana de alta densidad (liner de HDPE).</p> <p>ICE RCA 38/2004. ANEXO 4. SÍNTESIS DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS. 15 Prevención de Riesgos asociados al relaveducto (...) En los puntos bajos de Quelén y Camisas, el PID contará con un sistema de drenaje de las tuberías y colección de derrames, todo dentro de instalaciones de propiedad de MLP. El PID considera acciones preventivas para evitar daños a las instalaciones provocados por actos intencionales (sabotaje) o accidentales (trabajo con maquinaria pesada en la plataforma). Estas acciones consisten en un sistema de detección de intrusos y patrullaje a lo largo del trazado (...) Además, para evitar que un corte en el suministro de energía deshabilite los sistemas de lavado e impida la detención del relaveducto, el PID contará con un grupo generador de emergencia para espesadores, holding tanks y el sistema de agua de lavado. Como medida de seguridad adicional se contará con un embalse de agua de lavado, con capacidad para dos lavados consecutivos en un día</p> <p><i>En relación con los eventos de mayor riesgo que pudieran ocurrir en relación al Relaveducto y a la recirculación de aguas desde el Tranque Mauro, se distinguen tres tipos de medidas a incluir que se incluyen en el Plan de e Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia: Acciones Preventivas, Acciones de Control, Acciones Correctivas (...) Acciones Preventivas: Son todas aquellas acciones tendientes a minimizar la ocurrencia de situaciones de riesgo. Este tipo de acciones se subdivide en: Acciones preventivas mayores, que involucran la construcción de obras de mejoramiento de mediana y gran envergadura. Acciones preventivas habituales, que involucran a un conjunto de obras menores o procedimientos de control, las que deben estar sujetas a un programa predefinido en el tiempo. Acciones preventivas específicas, orientadas a la prevención de un evento puntual para una obra específica</i></p> <p>19 Procedimiento de vaciado de las piscinas de emergencia. Una vez producida la eventualidad de descarga a la piscina de emergencia y luego de normalizada la operación, se procede a notificar al Grupo Operacional de MLP a cargo de la limpieza, con el objeto de remover el material descargado para reestablecer el volumen disponible original, cuyo diseño considera al menos el equivalente a 2 descargas completas durante 48 horas o al material sólido de 5 descargas espaciadas en el tiempo. • El Grupo Operacional de MLP asiste al lugar de las piscinas y, mediante el empleo de un cargador frontal, camiones de acarreo de sólidos y camiones cerrados tipo cisterna para el transporte de líquidos, procede a la recolección de la pulpa. Luego, los equipos de motobomba extraen el volumen líquido, descargándolo al camión cisterna, el que será enviado a descargar a los depósitos de relaves Quillayes o Mauro, dependiendo si se trata de la piscina ubicada en el estero Quelén o el estero Camisas. • Posteriormente, un cargador frontal ingresa a la piscina removiendo los sólidos y cargándolos en los camiones de acarreo. Los camiones, protegidos por carpas, se destinan a alguno de los 2 depósitos de relaves</p>	

Resumen de los riesgos y de las medidas propuesta por el titular.

Evento	Sistema	Descripción Peligro	Medidas de Mitigación
		además de pérdidas de producción. El derrame de relaves genera un impacto ambiental al paisaje de tipo serio y eventuales demandas.	
Rotura de piezas especiales / válvulas	Relaveducto entre Punto Bajo Quelén y cruce estero Camisas	La rotura de piezas especiales y/o válvulas por desgaste localizado generará derrames de pulpa. Es un evento no predecible.	Sistema de drenaje de líneas y colección de derrames, dentro de instalaciones de propiedad de MLP. Comprar mayor extensión de terreno para que en caso de derrames, éstos ocurran en propiedad de MLP. En zonas de riesgo de derrame de relaves al río, canalizar para desviar derrames. Sistema de detección de fugas. Operadores entrenados. Accionamiento remoto de todas las válvulas. Válvulas y piezas especiales en puntos bajos dentro de un bunker, con monitores de TV para vigilancia. Procedimientos de control de derrames, mantenimiento y limpieza.

ADENDA I. RCA 38/2004

Pregunta 86. Se solicita presentar mayores antecedentes respecto de la construcción y obras anexas de las piscinas de emergencia ubicada en los Valles de Quelén y Caimanes, incluyendo la disposición de movimientos de tierra y también incluir el procedimiento para el vaciado de relave desde las tuberías. **Respuesta 86.** En cuanto a antecedentes adicionales respecto de la construcción de las piscinas de emergencia ubicadas en los sectores del estero Quelén y Camisas, se puede señalar que éstas tendrán taludes que garanticen la instalación de membranas. Estas membranas consisten en láminas impermeables y geotextiles. El diseño contempla detectores de fuga que permiten asegurar que los **flujos eventuales** sean confinados en una cámara colectora

Pregunta 95. Se deberá ampliar la información relacionada con la implementación de piscinas de emergencia y su efectividad, presentando detalles de diseño y sus características geométricas, de impermeabilización, cuando se usaran y que se haría con el material que allí es depositado. **Respuesta 95.** Las piscinas de emergencia son obras destinadas a hacer frente a emergencias y contingencias, y se utilizan sólo en dichos casos

Pregunta 99. Se solicita ampliar la descripción de las actividades de lavado del ducto de relaves, considerando el riesgo de embanque y los caudales requeridos y la fuente de suministro de agua fresca. **Respuesta 99.** Las actividades de lavado consisten en introducir agua, por gravedad, al ducto desde estanques elevados, las que se realizan cada vez que se producen embanques en el relaveducto. Cabe señalar que el sistema de transporte de relaves "Quillayes - Mauro" es un sistema hidráulicamente amigable y con bajo riesgo de embanque. Las aguas de lavados se descargan en los depósitos de relaves

Respuesta 199. (...) Suponiendo el caso más desfavorable de una emergencia que requiera evacuar aproximadamente 22.500 m³ (piscinas con capacidad de 80.000 m³ y 40.000 m³ en el valle de Quelén y Camisas respectivamente)

Respuesta 272. (...) Respecto de la capacidad y ubicación de embalses de lavado (piscina de emergencia relaveducto), en caso de un corte de energía prolongado, el lavado del relaveducto se efectúa descargando el relave contenido y el agua de lavado en el depósito de relaves El Mauro y no en las piscinas de emergencia.

RCA 38/2004. Considerando 38 Que, dado que el proyecto está concebido bajo un enfoque de seguridad operacional y estructural, se han diseñado y/o planteado diversas medidas, tanto por el titular como por los organismos públicos competentes, con el objeto de asegurar dicho enfoque. Sin perjuicio de ello y dada la magnitud del proyecto, el titular es responsable de todos aquellos perjuicios que se ocasionen a raíz de la ejecución, puesta en marcha y abandono del proyecto, de conformidad con la legislación vigente

ICE RCA 38/2004. 2.2 Acciones Frente a Vertimientos o Derrames Generados en los Procesos. Ante una situación de derrame desde estanques de almacenamiento o celdas de proceso, o cualquier instalación relacionada con pulpas y líquidos de proceso, combustibles e insumos en general, se propone proceder de la siguiente forma (...) Si fuere necesario se habilitarían pequeños diques o canaletas en torno al derrame. Se debe considerar que la mayoría de las instalaciones estarán sobre piso de concreto con pendiente hacia una canaleta y sentina de recuperación de derrames, por lo que la posibilidad de afectar el ambiente es muy baja (...) La zona de derrame será limpiada completamente. El suelo contaminado, en caso de existir, será removido y manejado de forma similar al producto derramado En todos los casos señalados, Minera Los Pelambres evaluará las causas del desperfecto o falla operacional o de equipos, y adoptará las medidas pertinentes para prevenir futuras situaciones de esa naturaleza

PLAN DE CONTINGENCIAS. JUL 2019 (...) Las instalaciones para contención de líquidos como piscinas de emergencia y cubetas serán construidas con pisos y paredes impermeables para evitar infiltraciones al subsuelo (...) **Medidas de Mitigación.** Se debe contar con un sistema de drenaje de líneas y colección de derrames, dentro de instalaciones de propiedad de MLP. En zonas de riesgo de derrame de relaves al río, se deben construir canalizaciones para desviar los derrames. Se cuenta con un sistema de detección de fugas. Los operadores deben estar entrenados. Se puede efectuar el accionamiento remoto de todas las válvulas. Existen válvulas y piezas especiales en puntos bajos dentro de un bunker, con monitores de TV para su vigilancia. Se debe contar con **procedimientos** de control de derrames, **mantenimiento** y **limpieza**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA. ANEXO PCE-19: PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA ROTURA O FUGA EN EL SISTEMA DE IMPULSIÓN Y TRANSPORTE DE AGUA DESALADA. 5.3 Dispositivos de control de emergencias. 5.3.1 Piscina de Emergencia (...) Una vez almacenada el agua desalada en piscina de emergencia, operaciones deberá realizar el vaciado lo antes posible de esta piscina, porque como elemento de emergencia debe estar siempre disponible.

INCIDENTE AMBIENTAL

Reporte de Incidente N° 8721

Mediante aviso de reporte al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, el día 2 de noviembre a las 17:59 hrs (Fig. 3) el regulado dio aviso a la SMA de un incidente ambiental detectado por el regulado el 01 nov. 2021 a las 18 hrs, en sector de Bajo Camisas, el cual indica "En patrullaje rutinario de vigilancia, se detecta en cámara de inspección filtración de aguas provenientes del sistema de recirculación de piscina de sector Camisas. Cabe señalar que la filtración queda contenida a unos 20 metros desde piscina, dentro de franja de servidumbre de MLP". Se informa un volumen estimado mayor a 10 m³ en una superficie estimada de 70 m²

Respecto a las medidas implementadas se indicó "Se procede de manera inmediata a controlar la filtración a través de la disposición de camiones aljibe en la cámara de inspección, llevando estas aguas hacia instalaciones operacionales retornándolas al proceso. Adicionalmente, se realiza toma de muestra de calidad del agua en estero Camisas en sector de la filtración (aguas arriba y aguas abajo) enviándose a laboratorio"

En informe complementario de incidente, de fecha 02-11-2021, se indica que:

- *El lunes 01 de noviembre de 2021, se recibe el aviso de que en el sector de Bajo Camisas se detecta la presencia de un escurrimiento de aguas provenientes, al parecer, desde cámara de inspección de piscina de emergencia. Dicha piscina contenía agua de proceso drenada, producto de los trabajos para el recambio de la tubería del Sistema de Recirculación de Aguas, en el marco del proyecto INCO (RCA N°16/18). Cabe señalar que esta filtración queda contenida en una superficie aproximada de 70 m² a unos 20 metros de distancia de la piscina y 70 metros de distancia al estero Camisas (Fotos 1-5).*
- *Como medidas inmediatas y previo a comunicación formal del evento, el personal de terreno procedió a coordinar la toma de muestras de agua en diversos puntos, para su análisis en laboratorio (SGS), y medición de parámetros de terreno. Los resultados de estos últimos se detallan en Tabla N°1 y dan cuenta de la inexistencia de alteraciones en la calidad del agua del estero Camisas (Fig. 4).*
- *De manera inmediata y en paralelo a lo anterior, se adoptaron medidas tendientes a controlar la filtración y retirar el agua contenida en cámara de inspección y piscina, a través de la utilización de camiones aljibe.*
- *Finalmente, MLP mantendrá el monitoreo visual del sector aledaño a la filtración, así como de la calidad de las aguas, con el objetivo de detectar eventuales alteraciones en la calidad de las aguas del estero Camisas.*

Por otra parte, mediante respuesta a Res. Ex ORC N° 67/2021 (Anexo 4), el regulado informó lo siguiente:

- Que respecto a la activación de medidas del plan de contingencia, se procedió inmediatamente a tomar medidas para controlar el incidente, mediante el retiro del agua contenida en la cámara de inspección y en la piscina, a través de la utilización de camiones aljibe.
- Que se procedió al vaciado de la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina y al cierre de las válvulas del sistema de recolección de fugas para impedir la circulación del flujo, que al momento de vaciar la cámara e inspeccionarla se encontraban abiertas, debiendo estar cerradas. (Fotos 6-8)
- Que con fecha 13 de noviembre se produjo un nuevo escurrimiento desde la cámara de inspección al suelo circundante, sin llegar al estero, producto de la apertura intencional de las válvulas en la cámara por terceros absolutamente ajenos a MLP, la cual fue controlada mediante el cierre de las válvulas (Anexo 4). AL respecto MLP realizó un comunicado público el día 14 de noviembre de 2021 donde denuncia intervención de terceros en trabajos en Sector Camisas (Anexo 2)

HECHOS CONSTATADOS INSPECCION AMBIENTAL.

4 noviembre 2021 (Anexo 3, acta inspección)

- A raíz del reporte de incidente N° 8721 (Anexo 2), con fecha 4 de noviembre de 2021, se realizó una inspección en terreno conjunta de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), considerando una inspección de las instalaciones involucradas en el incidente y la toma de muestras de aguas superficiales del estero Camisas, de aguas subterráneas que alimentan a la APR Peladeros-El Palquial y de aguas industriales del sistema de las piscinas de emergencia del sector Camisas.
- El acceso a las instalaciones a ser fiscalizadas se encontraba bloqueado por parte de la comunidad del sector Camisas quienes solo permitieron el acceso al sector a los fiscalizadores de la SMA, DGA y personal que presta servicios a Minera Los Pelambres, estos últimos solo para abrir el acceso a la piscina de

emergencia de la minera. Por lo anteriormente señalado, no se contó con presencia de representantes del regulado durante el recorrido y la toma de muestras de aguas.

- El recorrido de la inspección en terreno y toma de muestras se realizó en conjunto con representantes de la comunidad del sector bajo Camisas, Peladeros, El Arrayán.
- Se constató que la sección del lado Este del sistema de piscinas de emergencia, denominada TK-10, se encontraba con agua en su interior; la sección Oeste, piscina TK -11 prácticamente contenía muy poca agua (Fotos 9-14).
- En cámara de inspección localizada en las coordenadas 6468811 N/317659E, que de acuerdo a las denuncias y reporte de incidente, es donde se originó el escurrimiento y apozamiento de aguas provenientes de la infiltración de la piscina, se constató que existía agua en su interior con una profundidad de columna de agua de aproximadamente 30 cms (Foto 15). En el suelo circundante a la cámara, no se observó agua apozada, pero si evidencias de humedad en dicho suelo (Foto 16). En el fondo de dicha cámara de inspección se observó la existencia de una llave de paso, de la cual no se observaba salir agua.
- No se observan evidencias en el terreno, ni registros fotográficos, de que el agua rebalsada desde la cámara de inspección haya escurrido hasta y/o tomado contacto con el curso de agua del estero Camisas.
- Se visitaron otras dos cámaras de inspección localizadas en las coordenadas 6468857 N/317665 E y 6468770 N/317798 E, que en la Figura 5 se indican como “Cámara Dren Basal 1” y “Cámara Dren Basal 3”, en las cuales no se observó presencia de agua en su interior. En cámara de inspección localizada en coordenadas 6468820/317737, “Cámara Dren Basal 2” se observó presencia de agua en el fondo de ella (Fig. 5).
- Cabe señalar que las cámaras de inspección antes señaladas, pueden ser abiertas y accesibles a su interior por parte de cualquier persona, ya que no cuentan con algún sistema de cierre o seguridad de control de acceso (Fotos 17-18).
- En compañía de patrulleros de empresa contratista de la minera y representantes de la comunidad, se accedió al interior de la piscina de emergencia TK-10. De acuerdo a lo informado por la empresa prestadora de servicios R&Q Ingeniería, las labores de patrullaje que realizan a diario en esta instalación (piscina) corresponde a recorridos al interior de las instalaciones industriales, es decir, dentro de la plataforma, al interior del área industrial, objeto verificar condiciones de seguridad de la instalación tal como integridad del cerco perimetral, chequear ocurrencia de robos de trozos de la carpeta de HDPE, entre otros; de acuerdo a lo informado las funciones de los patrulleros no consideran temas técnicos y/o ambientales, como por ejm chequeo de sistemas de control de fugas o derrames, ni tampoco chequeo de los sectores fuera de la plataforma, o sectores exteriores de la piscina hacia el estero; dichas labores serían realizadas por otros equipos de personal que prestan servicios a la minera.

HECHOS CONSTATADOS DEL EXAMEN DE INFORMACION

De la revisión del expediente de evaluación ambiental del Proyecto Integral de Desarrollo (en adelante PID), no se encontraron antecedentes respecto al sistema de detección de fugas, cuya cámara de inspección estuvo involucrada en el incidente en cuestión, tampoco antecedentes del canal de contorno de aguas lluvias superior (aguas arriba de las piscinas) o antecedentes de otras 3 cámaras de inspección localizadas entre las piscinas y el estero Camisas. A raíz de lo anterior, se realizaron requerimientos de información al regulado (Anexos 3, 4, 5 y 11), solicitando entre otros lo siguiente:

- Planos as built de la piscina de emergencia del sector Camisas, con detalles del sistema de detección de fugas.
- Actividades de mantenimiento, control y conservación del sistema de piscinas de emergencia del sector Bajo Camisas.

- Registros y circunstancias de utilización de piscinas de emergencia del sector Camisas
- Antecedentes presentados ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de obras de mejoramiento a instalaciones asociadas a incidentes ocurridos en el período 2000-2009, que respecto a la cual se emitió el ORD. N°CE/287 de fecha 9 de diciembre de 2010, el cual concluye que no se requiere el ingreso obligatorio al SEIA.

De la revisión de la información antes señalada lo siguiente:

NUEVAS OBRAS/INFRAESTRUCTURA

Posterior a incidentes ocurridos entre el período 2000-2009, la autoridad ambiental competente en ese periodo solicitó a MLP ejecutar medidas correctivas y preventivas, objeto evitar nuevos incidentes y riesgo de afectación de componente ambientales. Respecto a las piscinas de emergencia del sector Camisas, que en el año 2008 ocurrió un incidente de infiltración de aguas del túnel La Guardia almacenadas temporalmente en la piscina TK-10, debido a una rotura de la lámina impermeable basal de la piscina, es que el titular consideró la ejecución de mejoramiento con obras/infraestructura adicional a aquella descrita en el proyecto original del PID, consistentes en la instalación de una doble geomembrana impermeable en el fondo de la piscina de emergencia, un sistema de detección de fugas de la piscina, un dren basal para mantener el flujo subterráneo de napas naturales bajo la piscina (dren basal) y un canal de contorno de aguas lluvias, obras que se detallan a continuación. Cabe señalar que las obras mencionadas, fueron informadas al Servicio de Evaluación ambiental en el año 2009, que al respecto dicho servicio evacuó el Ord N°CE 287 de fecha 9 de diciembre de 2010, en la cual establece que no se configuraba el ingreso obligatorio de dichas obras al SEIA (Anexo 4)

Doble geomembrana y sistema de detección de fugas piscina de emergencia TK-10

De acuerdo a lo informado por MLP a la COREMA, las mejoras y medidas correctivas fueron ejecutadas para otorgar una mayor seguridad al sistema de contención de la piscina (doble membrana) y por medio de detectores de fuga advertir de un eventual daño durante su vida útil, para una oportuna mantención.

Para detectar posibles roturas de las geomembranas primaria y secundaria se instaló un sistema de detección de fugas, que incluye un sistema de recolección de estas, consistente en cápsulas o bolsas conformando en el piso de la piscina seis áreas confinadas y aisladas entre sí, en cuyo interior se colocó un Geonet para permitir que el agua o relave que escurra sea conducido a los puntos de recolección, desde donde son conducidos gravitacionalmente mediante tuberías de HDPE hasta una cámara central. Las tuberías de HDPE son conducidas bajo la cota del fondo de la Piscina, hacia una tubería de acero, por la que atraviesan el muro perimetral, llegando finalmente en forma subterránea a la cámara central (ver Fig. 7 y 8, Anexo 4 y 11).

La cámara central del sistema de detección de fugas, corresponde a aquella por donde ocurrió el rebalse de agua desde el sistema de recolección de fugas, el 1 de noviembre de 2021. Las llaves visualizadas en el fondo de la cámara de inspección corresponden a la válvula de cierre de cada una de las tuberías de HDPE que conforman el sistema de recolección y detección de fugas de la primera membrana de HDPE.

Dren perimetral aguas subterráneas.

El dren perimetral es una estructura enterrada, que se ubica al Este y Norte de las piscinas de Bajo Camisas, y cuyo objetivo es captar las aguas subterráneas naturales ubicadas aguas abajo de las piscinas, y liberarlo en el sector de cercano al cauce del Estero. La captación de las aguas subterráneas naturales busca evitar que aumente de nivel la napa en el sector de las piscinas, y con ello, prevenir la integridad estructural de éstas. En su trazado de 650 m lineales posee 3 cámaras de inspección y un muro terminal. En su sección variable posee una tubería de HDPE ranurada, material permeable (grava natural), y

otras capas de material granular sobre ésta, rellenando una zanja cubierta con geotextil tejido (Anexo 4, Fig. 9). El dren perimetral evacua el flujo de las napas subterráneas al estero Camisas por debajo de cota de fondo de la piscina.

Canal desvío aguas lluvias.

En el sector de las piscinas se cuenta con una obra de arte del camino D-847, que captura aguas lluvias para su descarga al Este de la piscina TK-010. La obra inicia en el badén ubicado al frente de la piscina, pasando bajo éste mediante tubos corrugados. Posteriormente, continúa su trazado mediante foso excavado en tierra con cobertura de HDPE, hasta su descarga al cauce natural al Este de la piscina TK-010. El objetivo de esta obra es el desvío de aguas lluvias provenientes del sector alto, que confluyen al camino y al sector de las piscinas, de modo de encausarlas hacia el estero sin que afecten el camino ni las piscinas Anexo 4x,).

INSPECCIONES, MANTENCIONES, VIGILANCIA.

En relación a la información proporcionada por el titular respecto a procedimientos y actividades de inspecciones, mantenciones y vigilancia de la situación de estanqueidad de las piscinas de emergencia del sector de bajo Camisas, se releva lo siguiente:

- La condición de estanqueidad de la piscina TK-10 fue verificada mediante la empresa externa AIGEOS en los años 2016, 2017 y 2018 (Anexo 4). De acuerdo a lo indicado en los informes de la empresa ejecutora, la certificación de estanqueidad debía realizarse con frecuencia anual. En dicho periodo 2016-2018, no se entregan registros del chequeo del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10.
- No existen registros de inspección y/o certificación de la estanqueidad de la piscina TK-10 desde mayo de 2018, hasta la inspección de diciembre de 2020 realizada por la empresa BSQC S.A, quienes ejecutaron una actividad de inspección del estado inicial del revestimiento la piscina de emergencia TK-10, con el objetivo de certificar su estanqueidad. El informe evacuado de dicha inspección concluye que mediante el método de arco eléctrico se detectó que la piscina TK-10 presenta fugas en anclaje vertical en el cajón de descarga y en anclaje de geomembrana a inserto en la rampa de acceso (Fig. 10) y **que se transformarán en filtraciones cuando la piscina de llene con líquido**; mediante método Dipolo se determinó que el fondo de la piscina no presentaba filtraciones. En conclusión, en el informe de inspección se indica que para certificar la estanqueidad se debían realizar reparaciones de los defectos observados (Anexo 4, ver “INF-INS-2021-003”)
- Durante el mes de agosto de 2021 se ejecutaron servicios de reparación de las fallas de la piscina TK-10 (Anexo 4, ver “8. INFORME REPARACION DE GEOMEMBRANA EN PISCINAS EMERGENCIAS N°10”).
- Posterior a ello el 30 de septiembre de 2021, se realizó procedimiento de revisión de las reparaciones de la piscina TK-10 por parte de la empresa BSQC S.A, resultando en la constatación de que no se habían resuelto en forma satisfactoria y detectando nuevas fallas en los anclajes. El informe INF-INS-2021-065 señala que la piscina TK-10 presenta fallas en el revestimiento en el fondo junto al cajón de la canaleta de descarga y en la geomembrana que recubre la pared vertical de la canaleta en sector de soldadura de extrusión. Así mismo siguen evidenciándose fallas por roturas en el inserto polimérico (Fig. 11; Anexo 4).
- En informe complementario de la empresa BSQC S.A, se concluye que el revestimiento principal (geomembrana primaria) de piscina de emergencia N°10 de estación Camisas presenta defectos en anclaje de rampa de acceso y cajón de llenado **que deben ser subsanados para tener una completa estanqueidad**

del revestimiento superior. Se concluye que la barrera secundaria en el fondo no presenta filtraciones, por lo que cualquier filtración en revestimiento principal será contenida en la barrera secundaria (Anexo 4, ver archivo “10. INF-INS-2021-065.1 complement”)

- El titular no entregó registros que den cuenta de la inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, durante el periodo que en forma programada fue utilizada dicha piscina con las aguas industriales drenadas, con ocasión de la construcción del proyecto INCO, no obstante estaba en conocimiento del informe de fallas del revestimiento evacuado en diciembre de 2020.
- Respecto a lo consultado al titular, de un procedimiento de chequeo del sistema de detección de fugas y sus registros, el regulado señaló lo siguiente: *“cabe indicar que no se cuenta con registros de chequeo de cámara de detección de fugas de la piscina de emergencia 4320-TK-010 en el periodo consultado, dado que, en el periodo consultado no era una actividad que se contemple en los procedimientos en caso de drenaje en las piscinas de emergencia. No obstante, conforme se indicará en respuesta del requerimiento III letra c, actualmente nuestra representada finalizó la elaboración de un procedimiento que contempla la implementación de registros de chequeo de la cámara de detección de fugas, los cuales se realizarán con frecuencia semanal, con independencia de la existencia de contenido drenado en la piscina y, en caso de drenajes, se contempla una inspección adicional al finalizar la descarga en la piscina y la evaluación de la ejecución de inspecciones adicionales, mientras se encuentre en uso. Este procedimiento se implementará tan pronto el personal de nuestra representada tenga acceso a las instalaciones en que se encuentra la piscina de emergencia”* (Anexo 11)
- Por otra parte, respecto a los chequeos periódicos y mantención de la condición estanca de la piscina de emergencia TK-11, se constata una situación similar a lo descrito para la piscina TK-10, de inspecciones anuales en el periodo desde el año 2016 a mayo de 2018, luego sin registro de inspecciones hasta diciembre de 2020 ejecutado por la empresa BSQC S.A. En la inspección del año 2018 se detectaron hallazgos que condicionaron el estado estanco de la piscina, frente a lo cual, se indica que *“la empresa certificadora externa recomendó que en caso de efectuar algún vaciado en la piscina se cuente con una inspección especialista, con el fin de evaluar y observar las dimensiones específicas de las fallas en las geomembranas y efectuar las reparaciones necesarias previo a su utilización”* (Anexo 11). Respecto a lo señalado, se considera que dicha situación de no corrección de los hallazgos de la impermeabilización total de la piscina de emergencia, no es congruente con la vocación de utilización de una piscina de emergencia, que es un evento no programado, sorpresivo, que no daría cabida para en caso de ocurrir un evento de emergencia e inmediata utilización de la piscina, la concurrencia de un especialista para en ese momento *“evaluar y observar las dimensiones específicas de las fallas en las geomembranas y efectuar las reparaciones”*.
- En la presentación de antecedentes el regulado mediante informes complementarios de la empresa BSQC S.A. indica que no obstante se constataron fallas en la membrana de revestimiento de taludes y en anclaje con inserto de la piscina en las piscinas TK-10 y TK-11 — para certificar la estanqueidad se debían realizar reparaciones de los defectos observados — la barrera secundaria en el fondo de dichas piscinas no presentarían filtraciones, por lo que cualquier filtración en el revestimiento superficial será contenida en la barrera secundaria, y con ello conducidas al sistema de detección de fugas. Sin embargo, la utilización de la piscina de emergencia durante el vaciado de las tuberías del SRA, implica que la columna o nivel de agua, cubriera no solo el fondo de la piscina sino que también ocupación vertical cubriendo parte de la rampa de acceso y cajón de llenado (Fig. 12), sectores que presentaban falla en su revestimiento, es que no es posible concluir con la información disponible, que la filtración de agua desde la piscina no haya ocurrido en dichos sectores con fallas, lo que será concluido una vez que se cuente con la inspección de la piscina ordenada en las Medidas Provisionales.

USO DE PISCINA DE EMERGENCIA TK-10/TK-11

De acuerdo a lo informado por el titular, la última vez que hubo drenaje hacia las piscinas de emergencia TK-10 y TK-11 (sea de relaves o aguas de proceso) fue en el mes de octubre del año 2012 por lo que, en el periodo 2016-2019 no se registraron eventos de uso de esas instalaciones, ya sea con aguas naturales, industriales y/o relaves. En el año 2012 se embalsaron relaves y aguas de proceso en las piscinas de emergencia de los sectores de Quelén y Camisas para poder efectuar la contención de un evento de derrame de pulpa producto del rebose del cajón ST-32, ubicado en el sector de las Ánimas, el cual recibía la descarga de dos tuberías del Sistema de Transporte de Relaves. El regulado adjunto como medio de verificación de lo anteriormente señalado, una planilla Excel y minuta explicativa con registro histórico de drenaje de las válvulas 36" y 28" del Sistema de Transporte de Relaves (STR) y del Sistema de Recirculación de Aguas (SRA) elaborada en base a levantamiento de información del status de posicionamiento de las válvulas de drenaje desde los registros de MLP, que darían cuenta de la ausencia de drenaje desde el STR y el SRA hacia las piscinas de emergencia entre los años 2016 y 2021 (Anexo 11)

Respecto al uso de la piscina de emergencia TK-10 con ocasión de la fase de construcción del proyecto INCO, el titular informó lo siguiente:

- Dentro de las actividades aprobadas en el proyecto INCO se encuentra el reemplazo de un tramo de la tubería de 32" del Sistema de Recirculación de Aguas, para lo cual se requirió el vaciado de las aguas de proceso contenidas en las tuberías que se reemplazarían.
- Con fecha 21 de octubre de 2021, durante la mantención mayor de la faena minera, el remanente de las aguas contenidas al interior de la tubería a ser reemplazada, fueron drenadas en la piscina de emergencia TK-010.
- El volumen total drenado desde la tubería a la piscina correspondió a 6056 m³ (Anexo 5), cantidad mayor a la estimación previa de 4202 m³ (Anexo 4). El volumen drenado desde la tubería la piscina, sería restituído al sistema de recuperación de agua en un plazo no mayor a 30 días posteriores a realizado el drenaje (Anexo 4)
- El porcentaje de utilización de la piscina TK-10 correspondió aproximadamente al 30% de su capacidad.
- No se entregaron por parte del titular antecedentes que den cuenta de un adecuado y frecuente control del volumen existente en la piscina o altura del espejo del nivel de agua en la piscina, desde el 21 de octubre de 2021 fecha cuando se drenó el agua a la piscina, hasta el 13 de noviembre, cuando se iniciaron las actividades de retiro de las aguas ordenadas en medidas provisionales de la SMA mediante Res. Ex N°2395/2021
- El titular señaló que las piscinas se encuentran autorizadas para su uso en caso de emergencia del sistema de transporte de relaves, así como también para emergencias o drenajes esporádicos y puntuales del sistema de recirculación de aguas. En atención a lo anterior, de que a juicio del titular las piscinas se encuentran autorizadas para recibir aguas de proceso, se optó por ejecutar una alternativa similar a la establecida para el cambio de revestimiento del concentrado establecido para la fase de construcción del PID, esto es, drenar las aguas de proceso en la piscina de emergencia de Camisas para su posterior devolución al Sistema de recirculación de aguas (Anexo 4).

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN Y CONTROL STR/SRA

De la revisión de antecedentes proporcionados por el titular y por servicios públicos con competencia ambiental, a continuación, se relevan una serie de conceptos de la "filosofía de operación y control" del Sistema de Transporte de Relaves (STR) y del Sistema de Recirculación de Aguas (SRA) respecto a aspectos operacionales,

de prevención de riesgos, vigilancia y de manejo de contingencias asociadas a la operación del proyecto.

- GMA 95/08. Respuesta a COREMA (Anexo 4). *Las piscinas están destinadas a contener, en forma eventual, los relaves producto de la **necesidad de vaciar ante alguna emergencia**, los relaves contenidos en la cañería.*
- GMA 758/21. Respuesta Res 67/2021 (Anexo 4). *Fase de operación PID. El uso de las piscinas se contempla principalmente para el almacenamiento de vaciados de relaves desde las tuberías, **como una medida operacional de emergencia frente a la rotura del relaveducto** y obstrucción del Túnel Las Ánimas (ICE, Anexo 1 p. 13, Anexo 4 p. 21, Adenda Respuesta 86 y Respuesta 95 y EIA, Capítulo 3 Sección 3.3.2.2.2 letra h) e i).*
- ICE RCA N°38/2004 Acciones Preventivas: *Son todas aquellas acciones tendientes a minimizar la ocurrencia de situaciones de riesgo. Este tipo de acciones se subdivide en: Acciones preventivas mayores, que involucran la construcción de obras de mejoramiento de mediana y gran envergadura. Acciones preventivas habituales, que involucran a un conjunto de obras menores **o procedimientos de control, las que deben estar sujetas a un programa predefinido en el tiempo**.*
- ICE RCA N°38/2004. *Minera Los Pelambres evaluará las causas del desperfecto o falla operacional o de equipos, y adoptará las medidas pertinentes para prevenir futuras situaciones de esa naturaleza.*
- ADENDA I. RCA N°38/2004. *El diseño contempla detectores de fuga que permiten asegurar que los flujos eventuales sean confinados en una cámara colectora.*
- ADENDA I. RCA N°38/2004. *Las piscinas de emergencia son obras **destinadas a hacer frente a emergencias y contingencias, y se utilizan sólo en dichos casos**.*
- Informe técnico para permisos sectoriales DGA. Expediente VC-0403-11-41-2-1. *Criterios básicos de operación del SRA. En caso de requerimiento de drenaje, se dispone de líneas conectadas a las líneas de drenaje del relaveducto, para descargar en las piscinas de emergencia de éste. El drenaje se considera de probabilidad muy baja (Anexo 12).*
- GMA 758/21. Respuesta Res 67/2021 (Anexo 4). *Las piscinas se encuentran autorizadas para su uso en caso de emergencia del sistema de transporte de relaves, así como también para emergencias o drenajes esporádicos y puntuales del sistema de recirculación de aguas.*
- GMA 758/21. Respuesta Res 67/2021 (Anexo 4). *Cualquier filtración en el revestimiento superficial será contenida en la barrera secundaria, y con ello, **conducidas al sistema de detección de fugas**.*
- Consulta de pertinencia MLP, año 2009. (COREMA Ord. N°CE 287/2010) *Las medidas correctivas implementadas, su objetivo es otorgar una mayor seguridad al sistema de contención de la piscina y por medio de detectores de fuga advertir de un eventual daño durante su vida útil, **para oportuna mantención**. Todo ello con el objeto de minimizar los eventuales riesgos de filtraciones (Anexo 4)*

RESULTADOS

1. De la revisión de los antecedentes disponibles, se constata por parte del regulado una falta de control y vigilancia oportuna de la condición de estanqueidad de la piscina TK-10, en razón de lo siguiente:
 - No se constata la existencia de un procedimiento y de registros de inspección regular del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, especialmente diseñado para ello, en el periodo anterior al incidente (2016-2019) ni durante el año 2021, cuando el informe de inspección de la piscina reveló la existencia de fallas en la geomembrana en anclajes verticales del cajón de llenado y rampa de acceso, superficies que fueron cubiertas con el nivel del agua durante la utilización de la piscina TK-10 para las tareas de construcción del proyecto INCO (Fig. 12, Anexo 5).

- El regulado no tuvo control de la verificación de la estanqueidad de la piscina de emergencia TK-10 entre mayo de 2018 y diciembre de 2020, no obstante, en informes de empresa certificador-externa del periodo 2016-2017 se indica que se realizan con frecuencia anual. Misma situación se constató respecto a la piscina TK-11
 - Las reparaciones de fallas en la impermeabilización detectadas en diciembre de 2020 se iniciaron 8 meses después, en septiembre de 2021. Misma situación se constató respecto a la piscina TK-11
2. De la revisión de los antecedentes disponibles, se constata por parte del regulado una falta de control y vigilancia oportuna del proceso de utilización de la piscina de emergencia durante el proceso de drenaje de agua y uso de la piscina de emergencia, en la fase de construcción del INCO, en razón de lo siguiente: Falta de registros de procedimientos de control del volumen de agua almacenado en la piscina TK-10 desde el día 21 de octubre de 2021, ya sea mediante el control del nivel/altura del espejo de agua y/o del sistema de detección de fugas, que alertaran respecto a una posible disminución de agua contenida en la piscina, producto de la filtración de la misma.
 3. Tampoco se registra algún procedimiento adicional de chequeo y verificación del estado de la segunda capa impermeable de la piscina, posterior al llenado de ésta con aguas industriales provenientes de la tubería, considerando que MLP estaba en conocimiento de la no certificación de la situación estanca general de la piscina y que tenía programado el uso de la piscina TK-10 para el drenaje de aguas industriales, durante el proceso de recambio de tubería con ocasión de la fase de construcción del proyecto INCO, aguas que de acuerdo al volumen vertido, el nivel de llenado de la piscina cubrían sectores donde se habían detectado fallas en el anclajes y estructuras verticales.

Registros

Informe Incidente - Seguimiento Ambiental



noresponder

Mar 02/11/2021 17:59

Para:

jenny

CC: R



Estimada(o):

Junto con saludar le informamos que se ha recepcionado el siguiente Reporte de Incidente Ambiental.

Titular: MINERA LOS PELAMBRES
Nombre Proyecto: INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA
RCA: 39299
Existe plan de contingencia: NO
N° Considerando:
Extracto Rca:
Región: Región de Coquimbo
Dirección del KP 11+630 ruta 847 en sector
Aviso/Contingencia/Incidente: Bajo Camisas
Coordenada Norte: 6.468.814 m
Coordenada Este: 317.654 m
Huso: 19J
Lugar Afectado por el Suelo natural costado piscinas
Aviso/Contingencia/Incidente: Camisas.

Incidente Ambiental #8721

Descripción del Aviso/Contingencia/Incidente

Tipo Reporte	Incidente RCA
Fecha	01-11-2021 18:00
Tipo Aviso	Filtraciones en geomembranas
Componente Ambiental	Suelo
Descripción Aviso	En patrullaje rutinario de vigilancia, se detecta en cámara de inspección filtración de aguas provenientes del sistema de recirculación de piscina de sector Camisas. Cabe señalar que la filtración queda contenida a unos 20 metros desde piscina, dentro de franja de servidumbre de MLP.
Superficie	volumen estimado mayor a 10 m3 en una superficie estimada de 70 m2

Figura 3.

Descripción del medio de prueba: Imagen de aviso de carga de Reporte de Incidente N°8721 en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, con fecha 2 de noviembre de 2021 a las 17:59 hrs (Fuente: elaboración propia)

Registros



Fotografía 1.	Fecha: 01-11-2021	Fotografía 2.	Fecha: 01-11-2021
WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6468816N; 317644 E		Sin información de coordenadas
Descripción del medio de prueba: Apozamiento de agua en las inmediaciones de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10 (Fuente: información del titular, Anexo 2)		Descripción del medio de prueba: Cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10 involucrada en el incidente (Fuente: información del titular, Anexo 4)	

Registros



Fotografía 3.	Fecha: sin información	Fotografía 4.	Fecha: sin información
	Sin información de coordenadas		Sin información de coordenadas
Descripción del medio de prueba: Superficie afectada por apozamiento de agua escurrida proveniente de la cámara de detección de fugas de la piscina TK-10 (Fuente: información del titular, Anexo 4)		Descripción del medio de prueba: Trayectoria del agua escurrida proveniente de la cámara de detección de fugas de la piscina TK-10 (Fuente: información del titular, Anexo 4)	

Registros

Puntos de toma	Conductividad (us/cm)	pH	Temperatura (°C)
Piscina	5.009	10,42	23,28
Filtración (cámara)	4.963	9,02	21,9
Estero – Aguas arriba	424	8,9	21,9
Estero – Frente a filtración	403	8,67	21,35
Estero – Aguas abajo	437	8,27	20,67

Tabla 1. Resultados de mediciones In Situ



Figura 4.

Fecha: 01-11-2021

Fotografía 5.

Fecha: sin información

Sin información de coordenadas

Descripción del medio de prueba: Registro de mediciones de parámetros de terreno el día de detección del incidente, el 1 de noviembre de 2021 (Fuente: información del titular, Anexo 2)

Descripción del medio de prueba: Nivel de agua en cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, registrada por miembros de la comunidad del Valle de Camisas (Fuente: <https://www.diariopopular.cl/2021/11/03/denuncia-filtracion-de-aguas-contaminadas-hacia-el-estero-camisa/>)

Registros



Fotografía 6.	Fecha: 02-11-2021	Fotografía 7.	Fecha: 02-11-2021
WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6460839N; 309910 E		Sin información de coordenadas
Descripción del medio de prueba: Válvulas terminales dentro de la cámara de inspección del Sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, (Fuente: información del titular, Anexo 4)		Descripción del medio de prueba: Válvula cerrada posterior a la detección del incidente dentro de la cámara de inspección del Sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, (Fuente: información del titular, Anexo 4)	

Registros



Fotografía 8.

Fecha: 13-01-2022

WGS 84. Huso 19S

Coordenadas UTM: 6460839N; 309910 E

Descripción del medio de prueba: Estado de válvulas terminales dentro de la cámara de inspección del Sistema de detección de fugas de la piscina TK-10, registrada por la SMA en muestreo de aguas de fecha 13-01-2022, (Fuente: elaboración propia)

Registros

Vista piscina TK-10, se aprecia escurrimiento desde cámara producto de intervención de válvulas. Condición detectada y subsanada.

13-11-21 / 10:37



Fotografía 9.

Fecha: 13-11-2021

Descripción del medio de prueba: Imagen registrada mediante Dron de MLP, donde se observa área de escurrimiento de aguas industriales (circulo rojo) ocurrida el día 13-11-2021, supuestamente por intervención por terceros de las válvulas de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas. (Fuente: información del titular. Anexo 4)

Registros



Fotografía 10.

Fecha: 04-11-2021

WGS 84. Huso 19S

Coordenadas UTM: 6468745 N; 317638 E (Ref.)

Descripción del medio de prueba: Estado de ocupación de piscina de emergencia TK-10 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Fotografía 11.

Fecha: 04-11-2021

WGS 84. Huso 19S

Coordenadas UTM: 6468745 N; 317638 E (Ref.)

Descripción del medio de prueba: Estado de ocupación de piscina de emergencia TK-11 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Registros



Fotografía 12.

Fecha: 04-11-2021

WGS 84. Huso 19S

Coordenadas UTM: 6468745 N; 317638 E (Ref.)

Descripción del medio de prueba: Estado de ocupación de piscina de emergencia TK-10 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Fotografía 13.

Fecha: 04-11-2021

WGS 84. Huso 19S

Coordenadas UTM: 6468745 N; 317638 E (Ref.)

Descripción del medio de prueba: Estado de ocupación de piscina de emergencia TK-10 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Registros



Fotografía 14.

Fecha: 04-11-2021

Descripción del medio de prueba: Imagen registrada mediante Dron de MLP con fecha 4-11-2021, donde se observa el estado de ocupación y nivel de llenado de la piscina TK-10 y el estado de la piscina TK-11. (Fuente: información del titular. Anexo 4)

Registros



Fotografía 15.	Fecha: 04-11-2021	Fotografía 16.	Fecha: 04-11-2021
WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6468815 N; 317621 E	WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6468815 N; 317621 E
Descripción del medio de prueba: Estado de cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)		Descripción del medio de prueba: Estado de cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 el 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)	

Registros

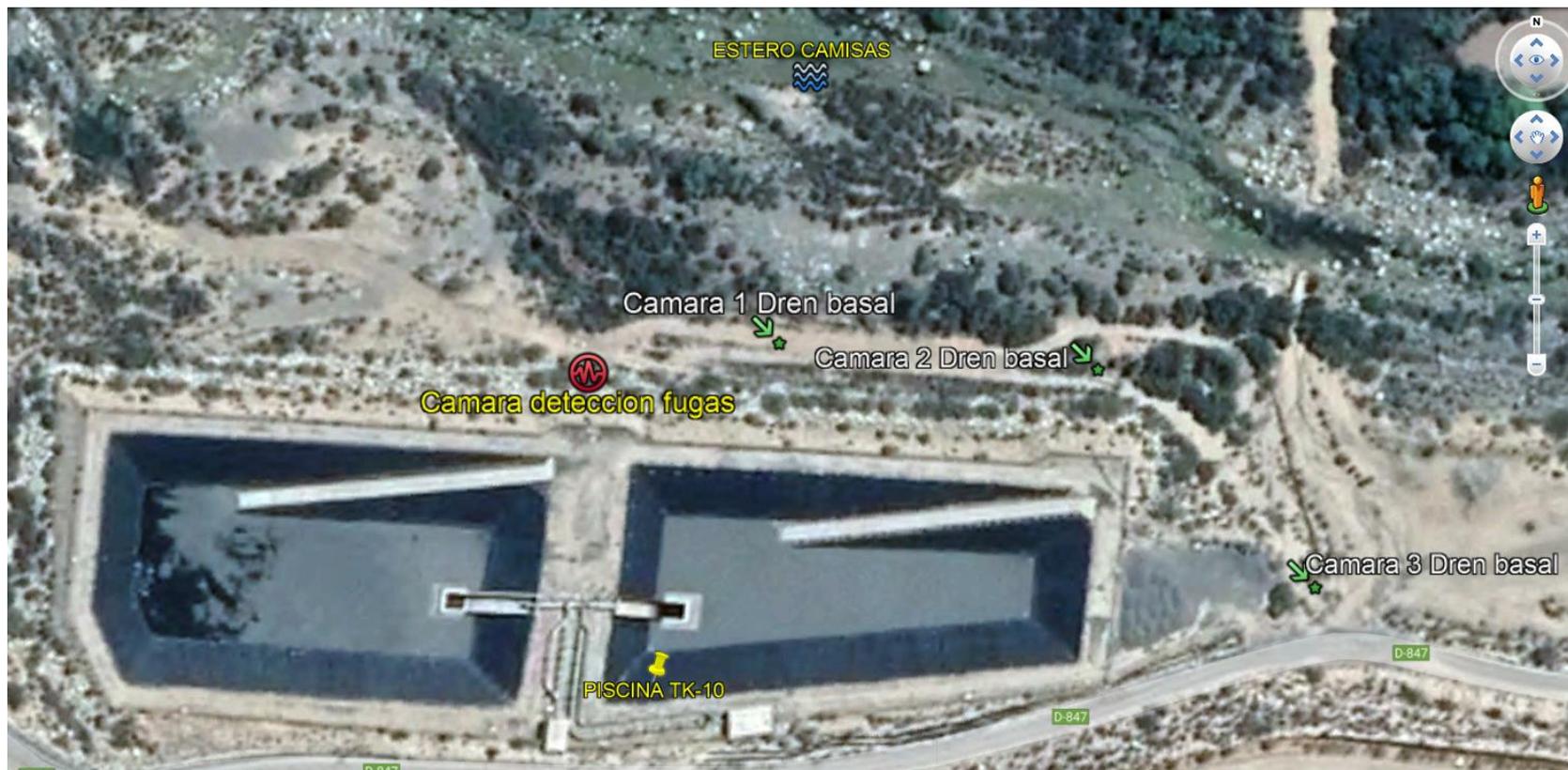


Figura 5.

Descripción del medio de prueba: Localización de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10 y localización de cámaras de inspección del dren basal de aguas subterráneas inspeccionadas durante fiscalización del 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Registros



Fotografía 17.	Fecha: 04-11-2021	Fotografía 18.	Fecha: 04-11-2021
WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6468815 N; 317621 E	WGS 84. Huso 19S	Coordenadas UTM: 6468826 N; 317665 E
Descripción del medio de prueba: Cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 (Fuente: elaboración propia)		Descripción del medio de prueba: Cámara 1 Dren basal aguas subterráneas. (Fuente: elaboración propia)	

Ilustración 1- Plano As Built OSM703-4230-C-DW-017 -Piscina 4320-TK-010



Figura 6.

Descripción del medio de prueba: Localización de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina TK-10 y localización de cámaras de inspección del dren basal de aguas subterráneas inspeccionadas durante fiscalización del 4-11-2021 (Fuente: elaboración propia)

Ilustración 1- Plano As Built OSM703-4230-C-DW-017 -Piscina 4320-TK-010

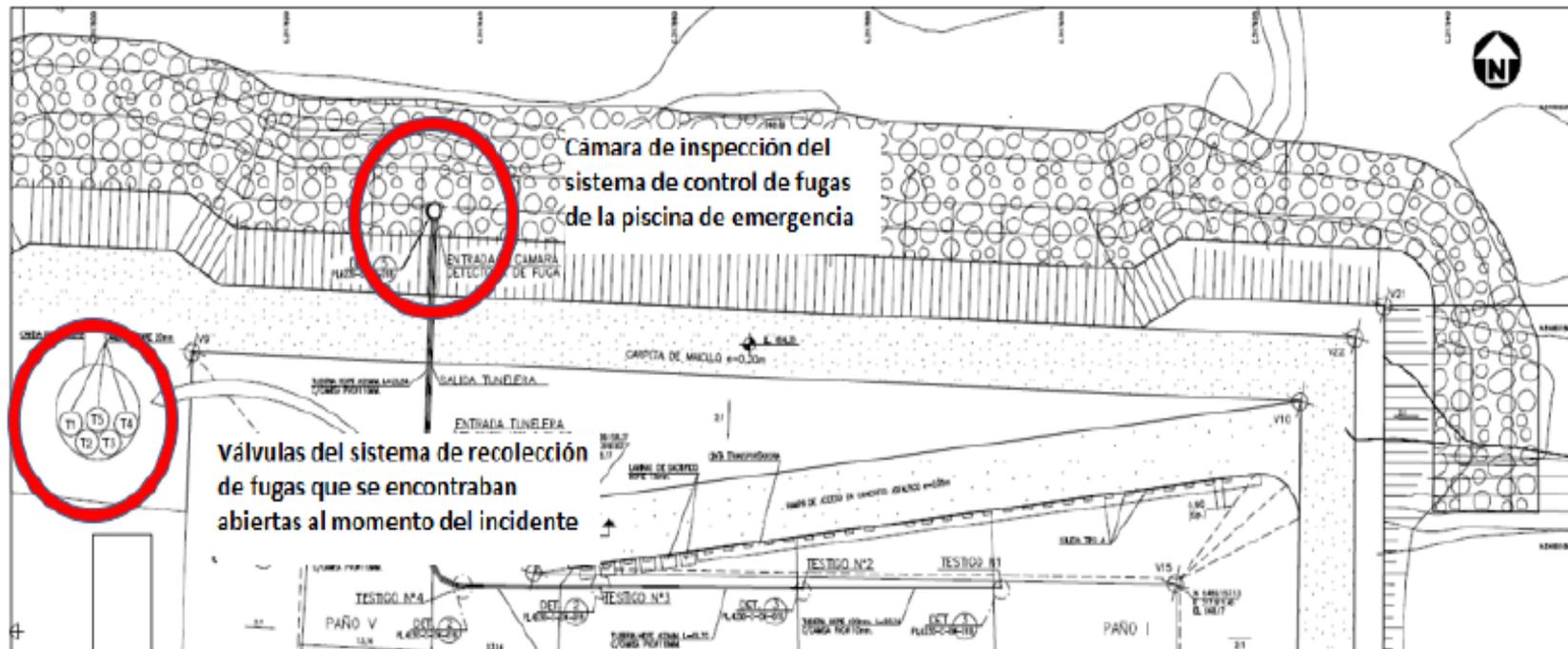


Figura 7.

Descripción del medio de prueba: Detalle de Sistema de control/detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 (Fuente: Información del titular. Anexo 4)

Registros

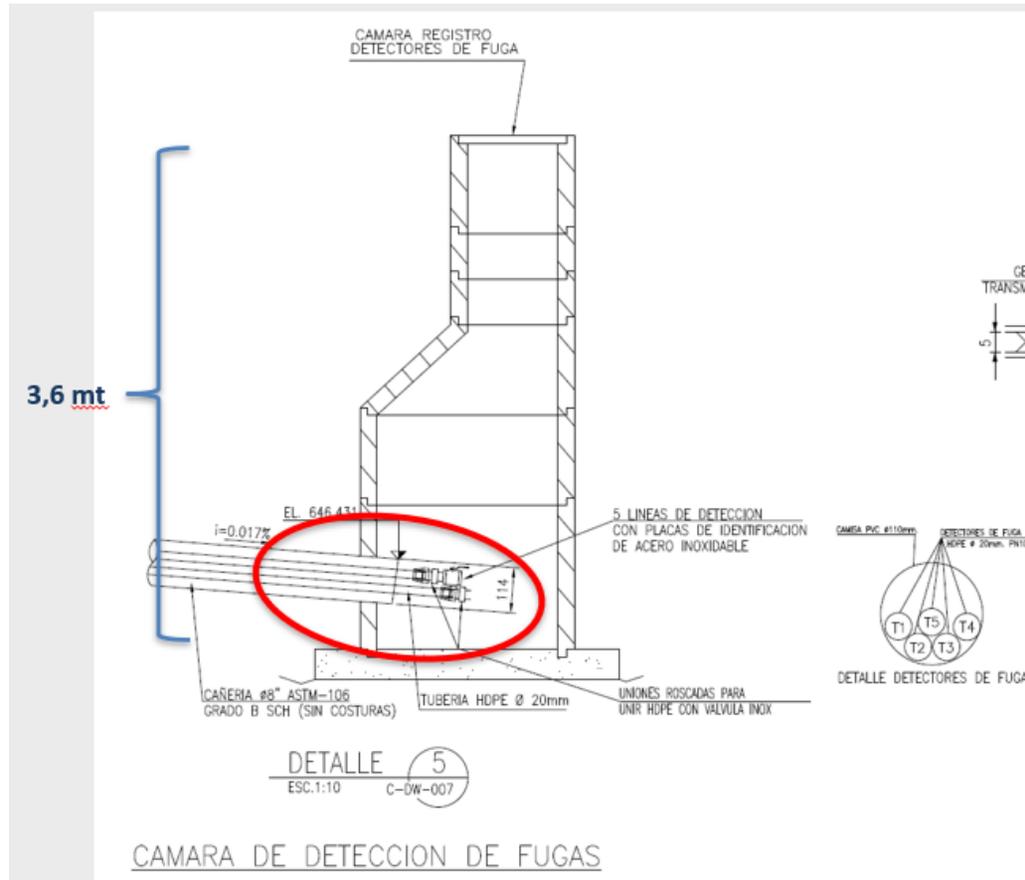


Figura 8.

Descripción del medio de prueba: Detalle de la cámara de inspección/registro de los detectores del Sistema de control/detección de fugas de la piscina de emergencia TK-10 (Fuente: Elaboración propia a partir de Información del titular. Anexo 4 y 11)

Registros



Figura 9.

Descripción del medio de prueba: Localización del dren basal de manejo de aguas subterráneas bajo la piscina de emergencia TK-10 y sus cámaras de inspección. (Fuente: Elaboración propia a partir de Información del titular. Anexo 4. Ver detalles en plano "OSM703-4230-C-DW-013 REV 1 AS BUILT Layout1" y archivo kmz)

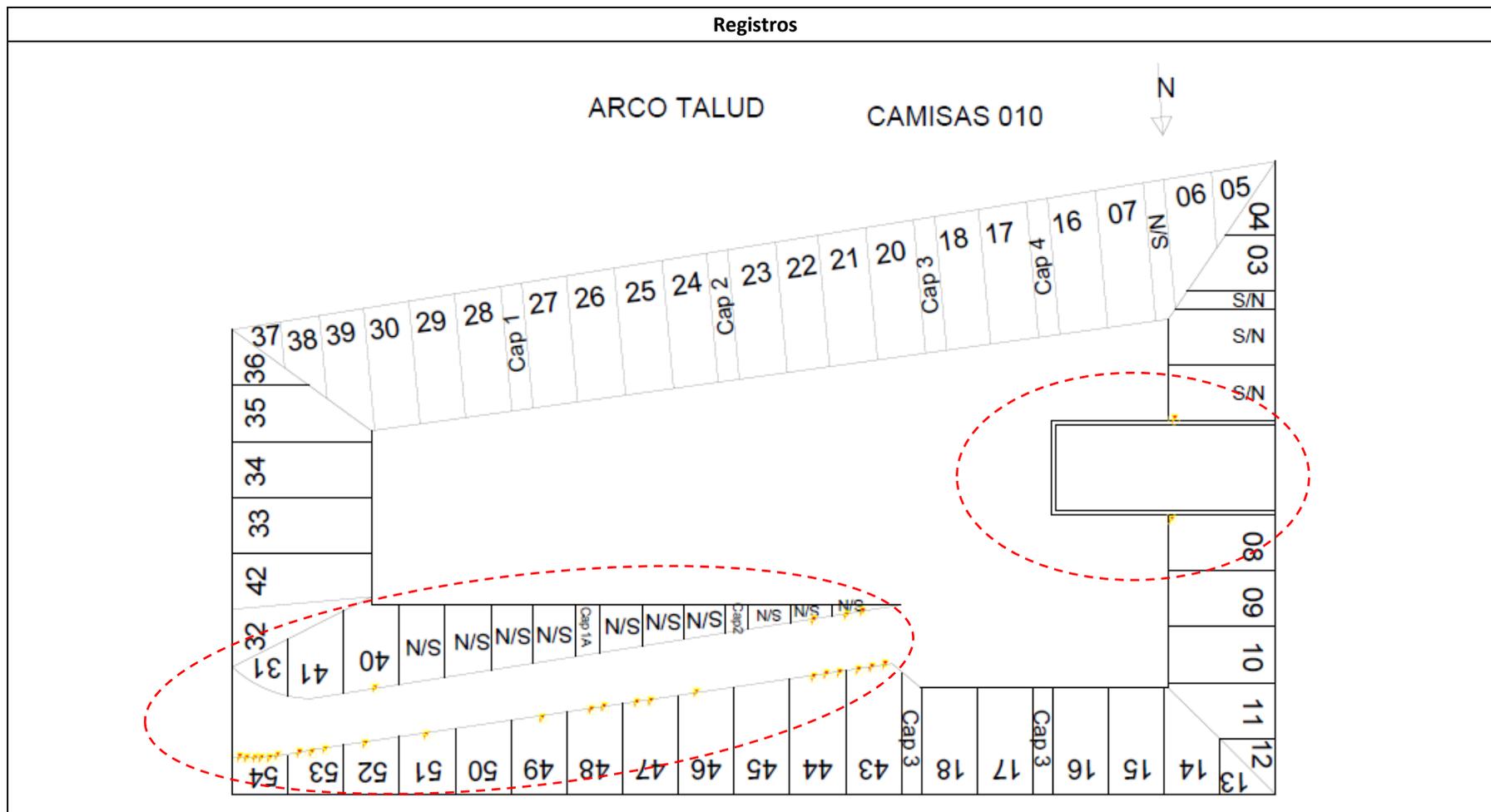
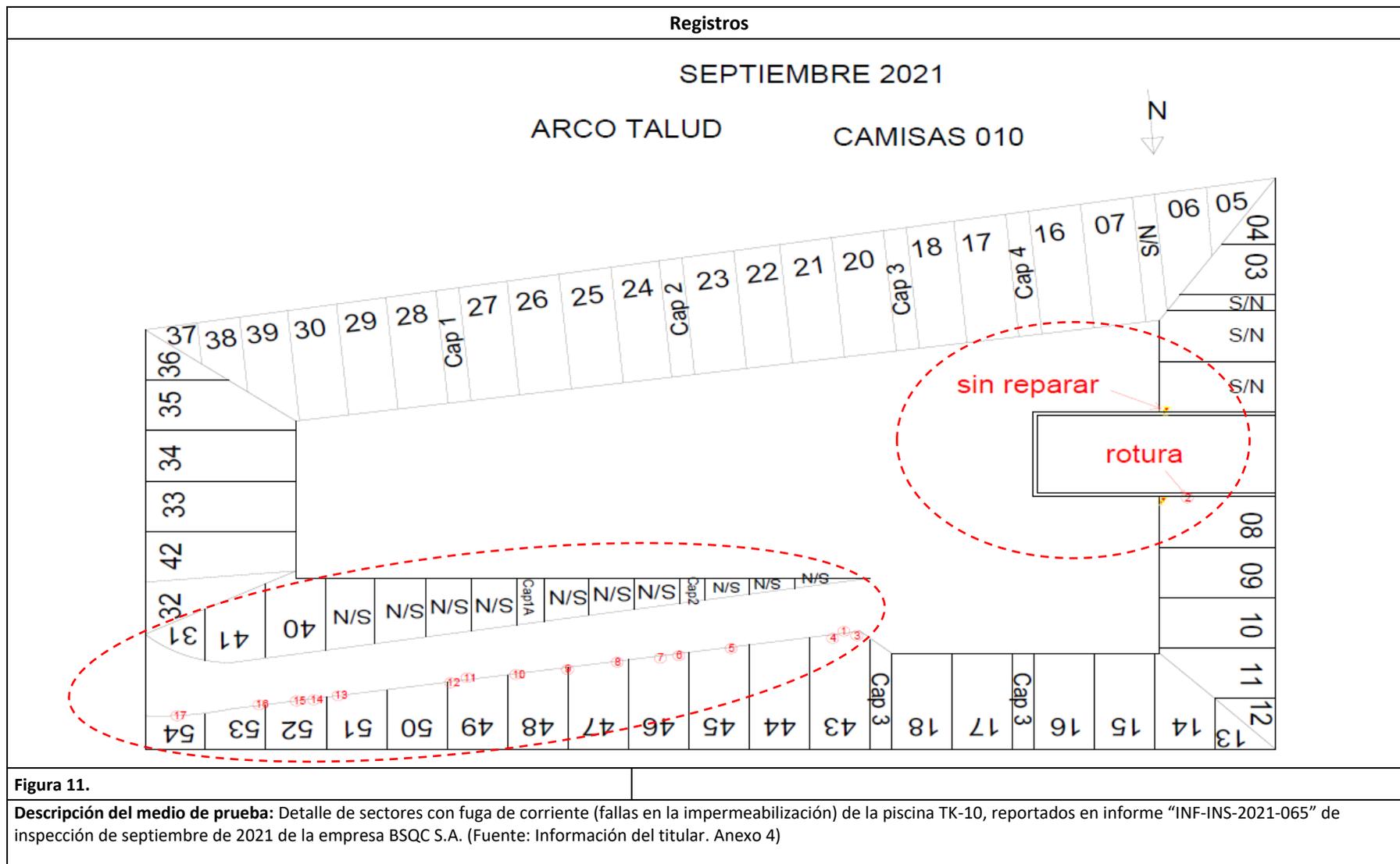


Figura 10.

Descripción del medio de prueba: Detalle de sectores con fuga de corriente (fallas en la impermeabilización) de la piscina TK-10, reportados en informe "INF-INS-2021-003" de inspección de diciembre de 2020 de la empresa BSQC S.A. (Fuente: Información del titular. Anexo 4 ver archivo "6. INF-INS-2021-003 camisas 010")



Registros

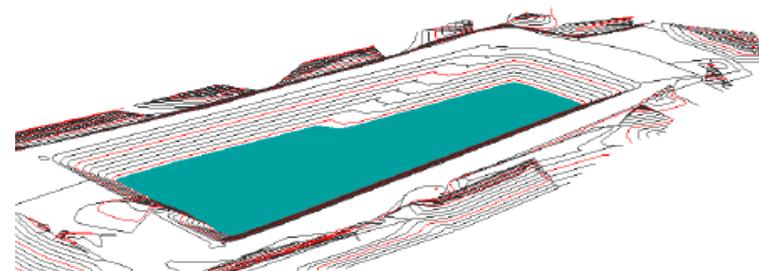
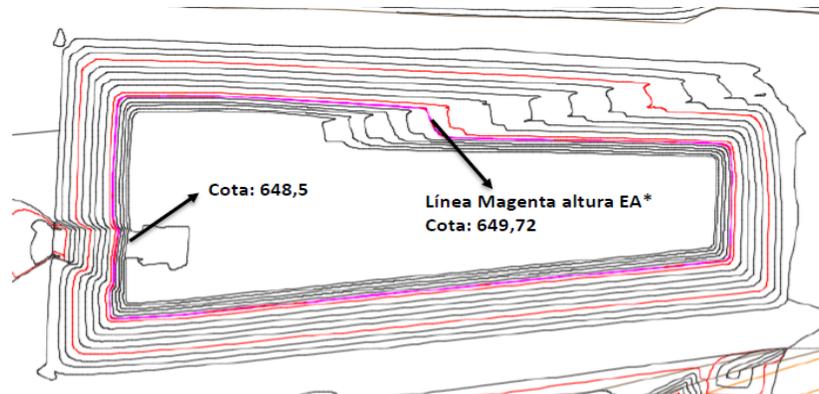


Figura 12.

Descripción del medio de prueba: Visualización del nivel y volumen de ocupación de la piscina de emergencia, que en la figura a) corresponde a una imagen obtenida mediante Dron por MLP el 4 de noviembre de 2021 y las otras figuras corresponden a una representación y estimaciones realizadas por MLP de la altura del espejo de agua y volumen de ocupación de la piscina TK-10 (Fuente: Información del titular. Anexo 4 y 5)

Número de hecho constatado: 2	Acciones del Plan de contingencia/Protocolo aviso y comunicación incidentes comunidad
<p>Documentación Revisada: Sección 4.4.1 presente informe: ID 3 y 13</p>	
<p>Exigencia (s): RCA 38/2004. Considerando 14. <i>Que el titular ha propuesto implementar junto con la ejecución de las distintas etapas del proyecto un plan de contingencias que contiene las medidas y acciones que se adoptarían para controlar y minimizar efectos adversos al medio ambiente ante la eventual ocurrencia de situaciones naturales u a operacionales que pudieran exceder la capacidad de las medidas de prevención de riesgos del plan antes descrito, que se señala en el punto 2.8 del ICE</i></p> <p>ICE RCA 38/2004. ANEXO 4. SÍNTESIS DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS. 15 Prevención de Riesgos asociados al relaveducto (...) <i>En los puntos bajos de Quelén y Camisas, el PID contará con un sistema de drenaje de las tuberías y colección de derrames, todo dentro de instalaciones de propiedad de MLP. El PID considera acciones preventivas para evitar daños a las instalaciones provocados por actos intencionales (sabotaje) o accidentales (trabajo con maquinaria pesada en la plataforma). Estas acciones consisten en un sistema de detección de intrusos y patrullaje a lo largo del trazado (...)</i></p> <p>SEA CARTA N° 82/2011. <i>La actividad por la cual consulta correspondería a un Protocolo de aviso para incidentes operacionales aplicable a todos los proyectos del titular que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental favorable. Dicho protocolo establece los criterios para discernir el aviso o no a la autoridad ambiental, de la ocurrencia de un incidente o contingencia con características ambientales...(…)… En consideración de lo expuesto precedentemente, se ha determinado que los cambios presentados no califican como cambios de consideración.</i></p> <p>PROTOCOLO DE AVISO PARA INCIDENTES OPERACIONALES CON CONSECUENCIAS AMBIENTALES EN MLP (abril, 2011) (Anexo 13 presente informe).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Para Minera Los Pelambres, un Incidente Operacional es un acontecimiento no deseado en las actividades de construcción y/u operación que tiene o podría tener un impacto negativo en la salud, seguridad, medio ambiente, medio social, costos y/o continuidad operacional. Para efectos de este Protocolo, todos los incidentes operacionales relacionados con aspectos ambientales, son evaluados desde el momento de su detección. Cuando el resultado de esta evaluación del Incidente Operacional determine que se generó un efecto sobre el medio ambiente, se entenderá como Incidente Operacional con Consecuencia Ambiental.</i> • Criterios para calificar un Incidente Operacional con Consecuencia Ambiental. <i>Los criterios que permiten calificar un acontecimiento, como un Incidente Operacional con Consecuencia Ambiental, surgen de la evaluación de la Matriz de Contingencias y Componentes Ambientales (Anexo C). Estos criterios son excluyentes, es decir, se requiere que se cumpla un único criterio para que el acontecimiento se califique como Incidente Operacional con Consecuencia Ambiental. Estos criterios son...(…)… a) Todos los derrames de sustancias y/o residuos peligrosos que ocurran fuera de Faena, independiente de la cantidad o volumen esparcido y superficie afectada. b) Las sustancias y/o residuos peligrosos que sobrepasen los límites de contención operacionales en una cantidad mayor que 1 m3, dentro del Área Industrial. Se entenderá como límite de contención: estanques, pretilos, superficie con cubierta impermeable, y caminos/suelos compactados en área industrial (...) c) Cuando aguas industriales, de proceso, pulpas y/o productos de la operación tomen contacto con: c.1. Aguas superficiales, subterráneas y cauces naturales y artificiales de uso público, según la definición del Código de Aguas.(…) c.5. Lugares utilizados por terceras personas (comunidades, poblaciones, predios privados).</i> 	

4. Flujo de comunicación de Incidente

Autoridades Públicas y Locales

- Gobernador Provincial Choapa
- SEREMI de Minería IV Región
- SEREMI de Medio Ambiente IV Región
- Jefe Gabinete de Gobierno Regional IV Región
- Alcalde Comunidad Afectada
- Junta de Vecinos de Comunidades Afectadas

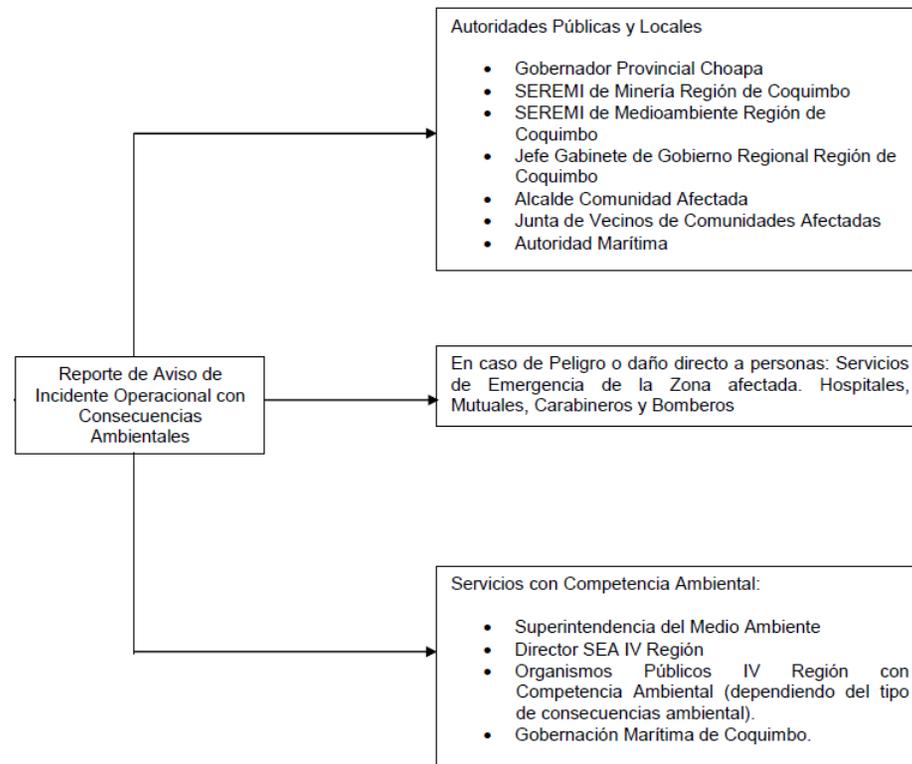
- **5. Plazos de Comunicación.** Los plazos que se proponen para comunicar un incidente operacional con consecuencia ambiental son:
 - Paso 0: Detección de incidente y aplicación de criterios.
 - Paso 1: En tiempo más breve posible se avisa incidente, de acuerdo a lo indicado en el Punto 4 (flujograma de comunicación). La comunicación se efectúa a través de un aviso telefónico y/o mail a las Autoridades, utilizado para ello el formato indicado en Anexo A. (Informe Preliminar)
 - Paso 2: A las 24 horas, se procede con el envío de un Informe de Avance N°1,
 - Paso 3: Envío de un Informe Final en las semanas siguientes, una vez que concluya la investigación. Este reporte contendrá los hallazgos de la investigación, sus causas, consecuencias, resultados de mediciones y monitoreos, acciones llevadas a cabo, medidas correctivas/restauración y preventivas, para evitar la ocurrencia de un nuevo acontecimiento similar.

PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE INCIDENTES Y CONTINGENCIAS A LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE (2018). Este procedimiento actualiza el Protocolo de Aviso para Incidentes Operacionales con Consecuencias Ambientales en MLP vigente desde mayo del 2011 (...) Proveer los antecedentes necesarios para reportar, dentro de un plazo de 24 horas desde que ocurrió el evento, el incidente o contingencia a la SMA, si aplica

PLAN DE CONTINGENCIAS (2019) (<https://srca.sma.gob.cl/Documento/SmaDescargarPlanDocumento?usuarioid=9&planDocumentId=23879&rcald=1669>)

El PID considera acciones preventivas para evitar daños a las instalaciones provocados por actos intencionales (sabotaje) o accidentales (trabajo con maquinaria pesada en la plataforma). Estas acciones consisten en un sistema de detección de intrusos y patrullaje a lo largo del trazado, además de instalación de señalización adecuada y de una lámina de plástico rojo sobre la tubería, para hacerla fácilmente visible en caso de excavaciones en la zona.

3.2 Flujo de Comunicación de Incidente. En la siguiente figura, se expone el flujo de comunicación que se aplicaría en el caso de ocurrir un incidente operacional con consecuencia ambiental.



HECHOS CONSTATADOS.

Mediante Res. Ex ORC N° 67/2021, se requirió al regulado remitir entre otros, medidas del plan de contingencia vigente de MLP, además de procedimiento y registros de la comunicación del incidente a la comunidad cercana a las instalaciones.

Al respecto el regulado informó lo siguiente (Anexo 4):

- En relación a la activación de medidas del plan de contingencia, se procedió inmediatamente a tomar medidas para controlar la filtración y el retiro del agua contenida en la cámara de inspección y en la piscina, a través de la utilización de camiones aljibe. Se procedió al vaciado de la cámara de inspección del sistema de control de fugas de la piscina y al cierre de las válvulas del sistema de recolección de fugas para impedir la circulación del flujo, que al momento

de vaciar la cámara e inspeccionarla se encontraban abiertas, debiendo estar cerradas.

- El incidente fue comunicado a las comunidades cercanas, mediante una carta de aviso y su difusión en medios de comunicación y redes sociales, acompañando como medio de verificación un reporte de publicaciones en la prensa y RRSS de la situación en el Valle Camisas (Anexo 4, Fig 13)
- En Anexo 4, se adjunta aviso del incidente efectuado a las comunidades con fecha 03 de noviembre de 2021, el cual fue entregado físicamente a los dirigentes de las Juntas de Vecinos y voceros de las Organizaciones Sociales que se encontraban en el lugar del bloqueo del acceso hacia la piscina de emergencia. Adicionalmente, en la misma fecha 3 de noviembre de 2021, se dio aviso a la autoridad Municipal y Provincial mediante mensajes de WhatsApp. Se adjunta registro que da cuenta de la publicación de este comunicado en medios de comunicación locales radiales y diarios regionales

De acuerdo a los antecedentes disponibles es posible indicar

- El aviso del incidente a la Superintendencia del Medio Ambiente por parte del regulado se realizó en un plazo mayor de 24 hrs desde la detección del incidente por parte de MLP, que de acuerdo al registro fotográfico del reporte de incidente, se tuvo conocimiento desde las 13 hrs del día 1 de noviembre, remitiendo el Reporte de Incidente al sistema de la SMA a las 18 hrs del día 2 de noviembre.
- No se constata la comunicación del incidente a las autoridades Seremi de Minería, Seremi de Medio Ambiente, Directora del SEA y/o Director DGA, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencia vigente de MLP.
- Respecto a la vigilancia y/o medidas de prevención de intervención de terceros del sistema SRA/STR y su infraestructura asociada, no se consideró alguna medida de control/prevención de acceso a la cámara subterránea de inspección del sistema de detección de fugas, lo que no solo representa un riesgo de afectación de algún componente ambiental, sino también a la seguridad de las personas ajenas a las instalaciones y operaciones de MLP.
- Respecto a las causas y circunstancias de la investigación del incidente, se está a la espera del término de la ejecución de las Medidas Provisionales dictadas por la SMA, las que consideran entre otros la inspección de las membranas de la piscina de emergencia por parte de una empresa externa. Al respecto el titular señalo : *una vez que finalice el vaciado de la piscina y se verifique la condición de estanqueidad, se reportaría a esta SMA reporte final con especificación de las causas que originaron el incidente de 01 de noviembre de 2021 (...) si bien a la fecha no ha sido posible avanzar en esta investigación, dado el bloqueo de acceso a personal de mi representada, preliminarmente es posible indicar que este incidente se ocasionó debido la rotura de la lámina superior de la geomembrana y apertura de las válvulas del sistema de recolección de fugas de la piscina, lo cual permitió el llenado de la cámara de inspección y escurrimiento de las aguas en el sector. No obstante, una vez que sea posible acceder a las piscinas, podremos confirmar o descartar dicha causa inmediata”* (Anexo 11).

Registros

FECHA	MEDIO / USUARIO	PLATAFORMA	TITULAR
03.11	Salamanca Radio	Instagram	Comunicado de prensa Minera Los Pelambres respecto del escurrimiento de agua de proceso proveniente de una piscina de contención ubicada en el sector Bajo de Camisas.
03.11	Salamanca Radio	Facebook	Comunicado de prensa Minera Los Pelambres respecto del escurrimiento de agua de proceso proveniente de una piscina de contención ubicada en el sector Bajo de Camisas.
03.11	Diario Popular	Portal	MLP responde ante denuncia por contaminación de aguas hacia Estero Camisas
03.11	Toque de Queda	Facebook	Minera Los Pelambres descarta afectación del este Camisas
04.11	Noticia del Pueblo	Facebook	Comparte comunicado de MLP tras denuncias de derrame de aguas industriales en Valle de Camisas.
04.11	El Diario de Salamanca	Portal	Filtración de agua de proceso: Minera Los Pelambres descarta afectación del estero Camisas
04.11	Radio San Francisco	Radio	Lectura comunicado MLP: Minera Los Pelambres descarta afectación del estero Camisas
04.11	Radio Paola FM	Radio	Lectura comunicado MLP: Minera Los Pelambres descarta afectación del estero Camisas
04.11	Radio La Popular	Radio	Lectura comunicado MLP: Minera Los Pelambres descarta afectación del estero Camisas
04.11	Radio Diferencia	Radio	Lectura comunicado MLP: Minera Los Pelambres descarta afectación del estero Camisas

Figura 13.

Descripción del medio de prueba: Visualización del nivel y volumen de ocupación de la piscina de emergencia, que en la figura a) corresponde a una imagen obtenida mediante Dron por MLP el 4 de noviembre de 2021 y las otras figuras corresponden a una representación y estimaciones realizadas por MLP de la altura del espejo de agua y volumen de ocupación de la piscina TK-10 (Fuente: Información del titular. Anexo 4 y 5)

5.2 Calidad de aguas superficiales y aguas subterráneas.

<p>Número de hecho constatado: 3</p>	
<p>Documentación Revisada: Sección 4.4.1 presente informe: ID 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 Actas de inspección ambiental (Anexo 1)</p>	
<p>Exigencia (s): RCA N°38/2004. PROYECTO INTEGRAL DE DESARROLLO. Considerando 27. <i>Que, el Titular para demostrar que las medidas propuestas evolucionan de acuerdo a lo señalado en la documentación presentada, deberá realizar cada una de las actividades correspondientes al Plan de Seguimiento y Monitoreo indicado en el Capítulo V del ICE.</i></p> <p>COMPONENTE AGUAS SUPERFICIALES. <i>El monitoreo de agua superficial considerará la determinación de la calidad del agua de los parámetros establecidos en la norma chilena de calidad del agua para riego (NCh 1333 de 1978) y en la norma chilena de calidad del agua potable (NCh 409/01 Of. N°84), los cuales serán cotejados con su calidad histórica o línea base, según corresponda (...) Área Proyectos Lineales. Aguas superficiales (...) Estero Camisas aguas abajo del cruce del relaveducto (27AS) (...) Inicio de mediciones: Febrero 2005. Parámetros: Lista parcial de parámetros, que considera: pH, conductividad, SO42- Cu, Mo y Fe. Coliformes fecales y totales. Lista completa de parámetros de la norma NCh 1333/78 (concentraciones totales, excepto sólidos sedimentables). Se realizará la medición del caudal o aforo al momento de la realización del muestreo de calidad de agua. Frecuencia del monitoreo: Para la lista parcial de parámetros el monitoreo será mensual. Para la lista completa de parámetros el monitoreo será semestral.</i></p>	
<p>HECHOS CONSTATADOS.</p> <p>ACTIVIDADES DE MUESTREO, MEDICIÓN Y ANALISIS (Resumen en Tablas I a la V)</p> <p>4 noviembre 2021. Actividad conjunta DGA/SMA</p> <ol style="list-style-type: none"> A raíz del reporte de incidente N° 8721 (Anexo 2), con fecha 4 de noviembre de 2021, se realizó una inspección en terreno conjunta de la Dirección General de Aguas (DGA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), con el objetivo principal de toma de muestras de aguas superficiales del estero Camisas, de aguas subterráneas que alimentan a la APR Peladeros-El Palquial y de aguas industriales de las piscinas de emergencia y del sistema control de fugas de la piscina de emergencia (ver acta de inspección en Anexo 1). En el estero Camisas se tomaron muestras aguas arriba y aguas abajo respecto de la localización de las piscinas de emergencia de MLP (Fig. 14) Las muestras de aguas subterráneas fueron tomadas en aguas cruda (sin tratamiento) de dos pozos que abastecen a la planta de agua del APR (Fig. 14, Tabla III) Las muestras de aguas industriales fueron tomadas de la piscina de emergencia TK-10 y de la cámara de inspección del sistema de detección de fugas de la piscina de emergencia (Fig. 15) La toma de muestras fue realizada por profesionales de la DGA, actividad en que participaron miembros de la comunidad del sector de bajo Camisas. En cada 	

punto de muestreo se midieron los parámetros de terreno Conductividad, pH, Temperatura y Oxígeno Disuelto (Tabla I, II, III; Anexo 6)

- f) Para las muestras de aguas superficiales y subterráneas, se analizaron los parámetros señalados en la Tabla I, por el laboratorio Hidrolab (Anexo 6). Los resultados fueron comparados con la NCh. 1.333 para aguas de riego y también referencialmente respecto a la NCh N°409, respecto a los parámetros normados.
- g) Para las muestras de aguas industriales se analizaron los parámetros señalados en la Tabla I, por el laboratorio Hidrolab (Anexo 6).

23 noviembre 2021. Muestreo DGA.

- Con fecha 23 de noviembre de 2021, profesionales de la DGA realizaron actividad de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisas, en las mismas estaciones muestreadas el 4 de noviembre de 2021.
- En la Tabla II se muestran las mediciones realizadas en terreno de los parámetros Conductividad y pH, y resultados de análisis de laboratorio de parámetros de interés, y su comparación con normas de referencia NCh 1.333 y NCh 409. Las listas completas de parámetros analizados se encuentran en el Anexo 9.a

Muestreo SMA/ETFA. 27 diciembre 2021 (Anexo 1, acta inspección)

- Con fecha 27 de diciembre de 2021, profesionales de la SMA en conjunto con inspectores ambientales de la ETFA AGQlabs, realizaron actividad de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisas, en las mismas estaciones muestreadas el 4 de noviembre de 2021. Además, se tomaron muestras en cámara de inspección del dren basal (aguas subterráneas naturales) localizado en coordenadas UTM (WGS 84) 317666 m E, 6468820 m N (“Dren 1” en Fig. 15)
- En las Tablas II y IV se muestran las mediciones realizadas en terreno de los parámetros Conductividad y pH, y resultados de análisis de laboratorio de parámetros de interés, y su comparación con normas de referencia NCh 1.333 y NCh 409. Las listas completas de parámetros analizados se encuentran en el Anexo 9.b

Muestreo DGA. 28 diciembre 2021

- Con fecha 28 de diciembre de 2021, profesionales de la DGA realizaron actividad de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisas, en las mismas estaciones muestreadas el 4 de noviembre de 2021.
- En la Tabla II se muestran las mediciones realizadas en terreno de los parámetros Conductividad y pH.
- A la fecha del presente informe aún no se han recepcionado los resultados de los análisis de laboratorio.

Muestreo SMA/ETFA. 13 enero 2022 (Anexo 1, acta inspección)

- Con fecha 13 de enero de 2022, profesionales de la SMA en conjunto con inspectores ambientales de la ETFA AGQlabs, realizaron actividad de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisas y dren basal de aguas subterráneas, en las mismas estaciones muestreadas el 27 de diciembre 2021 (Fig. 14 y 15x)
- En las Tablas II y IV se muestran las mediciones realizadas en terreno de los parámetros Conductividad y pH.
- A la fecha del presente informe aún no se han recepcionado los resultados de los análisis de laboratorio.

Aguas industriales

MLP realizó muestreo y caracterización de las aguas industriales involucradas en el incidente, tanto el 1 de noviembre de 2021 con ocasión de la detección del incidente, así como el 13 de noviembre de 2021 de acuerdo a lo ordenado en las Medidas Provisionales. En la Tabla V se presenta un resumen de los parámetros de mayor interés, indicadores de su origen industrial.

Por otra parte, en la Tabla V y VIII se muestran los resultados de los análisis realizados por Hidrolab, del muestreo realizado por la DGA el 4 de noviembre de 2021.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

AGUAS SUPERFICIALES

Comparación dentro del estero Camisas (Tabla II. Fig. 16-19. Anexo 6 y 9)

En primer lugar, es posible señalar que los parámetros registrados en terreno el 1 y el 4 de noviembre de 2021, como primera aproximación para constatar el estado de calidad de las aguas superficiales del estero Camisas, no revelaron alteración de parámetros básicos de la calidad del agua que se verían afectados en caso de vertimiento de aguas industriales, como lo son los parámetros Conductividad y pH, toda vez que no se observan diferencias significativas en los valores registrados aguas arriba y aguas abajo del estero, respecto a la localización de las piscinas de emergencia. Misma situación de no alteración de parámetros de terreno se constató en los muestreos sucesivos en el estero Camisas, tanto en aquellos realizados por la SMA y DGA (Tabla II), como aquellos reportados por MLP de acuerdo al monitoreo ordenado por las Medidas Provisionales dictados por la SMA (Ver reporte consolidado en Anexo 8)

La misma situación se constató mediante el examen de la información de los análisis de laboratorio disponibles, donde no se observan diferencias significativas en los valores de parámetros indicadores — tales como Conductividad, Sulfato, Molibdeno, Cloruro, Hierro — registrados en el estero aguas arriba y aguas abajo, respecto a la localización de las piscinas de emergencia observándose bajas concentraciones en los parámetros de interés (Tabla II, Anexo 6, 8 y 9).

Calidad normativa (Tabla II.Fig. 16-19)

Al comparar los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de aguas superficiales del estero Camisas, es posible señalar, que ninguno de los parámetros analizados sobrepasa los límites máximos de la norma NCh 1.333 para aguas para riego, por tanto se considera un agua de buena calidad. Por otra parte, respecto a la calidad del agua para la bebida de los animales, esta cumple con la norma NCh 409, por tanto es apta para su consumo.

Comportamiento histórico estero Camisas. (Fig. 20-21.)

De acuerdo al plan de seguimiento de MLP, existe una estación de monitoreo de calidad de aguas superficiales denominada “27AS” localizada en el estero Camisas, aguas abajo de las piscinas de emergencia (Fig. 22), estación de monitoreo que inició su seguimiento el año 2005 y se realizan muestreos mensuales, con reportes

semestrales a la autoridad ambiental (Ver reporte consolidado de MLP, Anexo 8).

Del examen de información del comportamiento de los parámetros en dicha estación y su comparación con los resultados de los muestreos ejecutados por la DGA y la SMA, es posible señalar que se encuentran dentro de los valores registrados en el periodo 2019-2021.

Otras comparaciones: Embalse Corrales. (. Fig. 7-8. Anexo 7)

Con el objetivo de tener la mayor cantidad de datos de referencia respecto a la calidad de las aguas superficiales del estero Camisas, se recopiló información del seguimiento de calidad de aguas del Embalse Corrales (MOP), cuyo efluente aguas abajo forma el curso de aguas del estero Camisas (Fig. 14). Los muestreos de calidad del agua de este proyecto se realizan en los meses de enero, febrero y diciembre de cada año, por lo tanto hay que considerar que no reflejan las condiciones de calidad en los meses de invierno, como los de la data histórica considerada del seguimiento ambiental de MLP

De la comparación de los resultados de los muestreos noviembre y diciembre de 2021, es posible indicar que la calidad de las aguas del estero Camisas, se encuentra dentro de los rangos observados aguas abajo del Embalse Corrales, el cual no tiene la influencia de la operación de las instalaciones de MLP.

Otros datos: Orden de monitoreo diario parámetros de terreno, Medidas Provisionales

A raíz del incidente de MLP, esta superintendencia Mediante Res. Ex N°2395 de fecha 5 de noviembre de 2021 (Anexo 8), ordenó a MLP la ejecución de Medidas Provisionales, dentro de las cuales se consideró el monitoreo con una frecuencia de dos veces al día de parámetros de terreno tales como, Conductividad, pH, Temperatura y Oxígeno Disuelto, en 4 estaciones de monitoreo en el estero Camisas (Fig. 22) y a su vez el reporte diario de dichas mediciones a la SMA. También se ordenó el muestreo y análisis de parámetros de laboratorio en las mismas estaciones de monitoreo, con una frecuencia cada 5 días y reporte consolidado semanal a la SMA.

Del análisis de los parámetros reportados de las aguas superficiales del estero Camisas aguas debajo de las piscinas de emergencia, es posible señalar que los valores se encuentran dentro de los rangos del comportamiento histórico del estero Camisas, observándose bajas concentraciones en los parámetros de interés (Fig. 23 y 24)

AGUAS SUBTERRÁNEAS

Pozos de alimentación APR

Calidad normativa. (Anexo 6)

Los resultados de los análisis agua subterránea de las muestras de agua cruda obtenidas con fecha 4 de noviembre de 2021 de los pozos 1 y 2 que alimentan al APR El Arrayán, al ser comparados con la norma NCh. 1.333 para aguas para riego es posible señalar, que ninguno de los parámetros analizados sobrepasa los límites máximos establecidos en dicha norma y por tanto se considera un agua apta para riego (Tabla VI).

Respecto a la comparación con la norma NCh N° 409 que establece límites máximos y mínimos permitidos para determinados parámetros en agua potable destinada al consumo humano y bebida de los animales, se realizó dicho análisis con fines referenciales, resultando que ninguno de los parámetros excede los límites normados por la NCh 409. (Tabla VII).

Respecto a los resultados de parámetros de terreno de las muestras obtenidas el 13 de enero de 2022 desde los pozos de alimentación N°1 y N°2, estos también cumplen los límites máximos normados para Conductividad y pH, con valores de Conductividad de 439 y 435 us/cm y valores de pH de 7,31 y 7,15 (Anexo 1)

Dren basal piscina emergencia

Respecto a las aguas muestreadas en la cámara de inspección del dren basal para el flujo de las napas subterráneas bajo la cota de la piscina de emergencia, los parámetros registrados en terreno el 27 de diciembre de 2021 y el 13 de enero de 2022, como primera aproximación para constatar el estado de calidad de dichas aguas, no revelaron alteración en determinados parámetros básicos de la calidad del agua que se verían afectados en caso de contacto con aguas industriales, como lo son, por ejemplo, los parámetros Conductividad y pH, toda vez que los valores observados son similares a aquellos registrados en las aguas de los pozos que alimentan a la APR, así como también a las aguas superficiales del estero Camisas, estando dentro de los límites máximos normados por la NCh 1333 y NCh 409.

De los resultados de los análisis de laboratorio, de las muestras obtenidas el 13.01.2022, estos se encuentran dentro de los límites de las normas referenciales NCh 1.333 y NCh 409 (Tabla IV. Anexo1), y cuyas concentraciones son similares a los valores registrados en las aguas de los pozos que alimentan a la APR y las aguas superficiales del estero Camisas.

AGUAS INDUSTRIALES

Respecto a la caracterización fisicoquímica de las aguas industriales involucradas en el incidente, los parámetros indicativos de su carácter industrial se reflejan principalmente en los valores de los parámetros Conductividad, pH, Sulfato y Molibdeno (Tablas VIII y IX)

Respecto a los valores de Conductividad, sus valores obedecen principalmente a las concentraciones registradas de distintos tipos de sales, destacando Calcio, Cloruro, Magnesio, Potasio, Sodio y Sulfatos (Tablas VIII y IX)

Registros

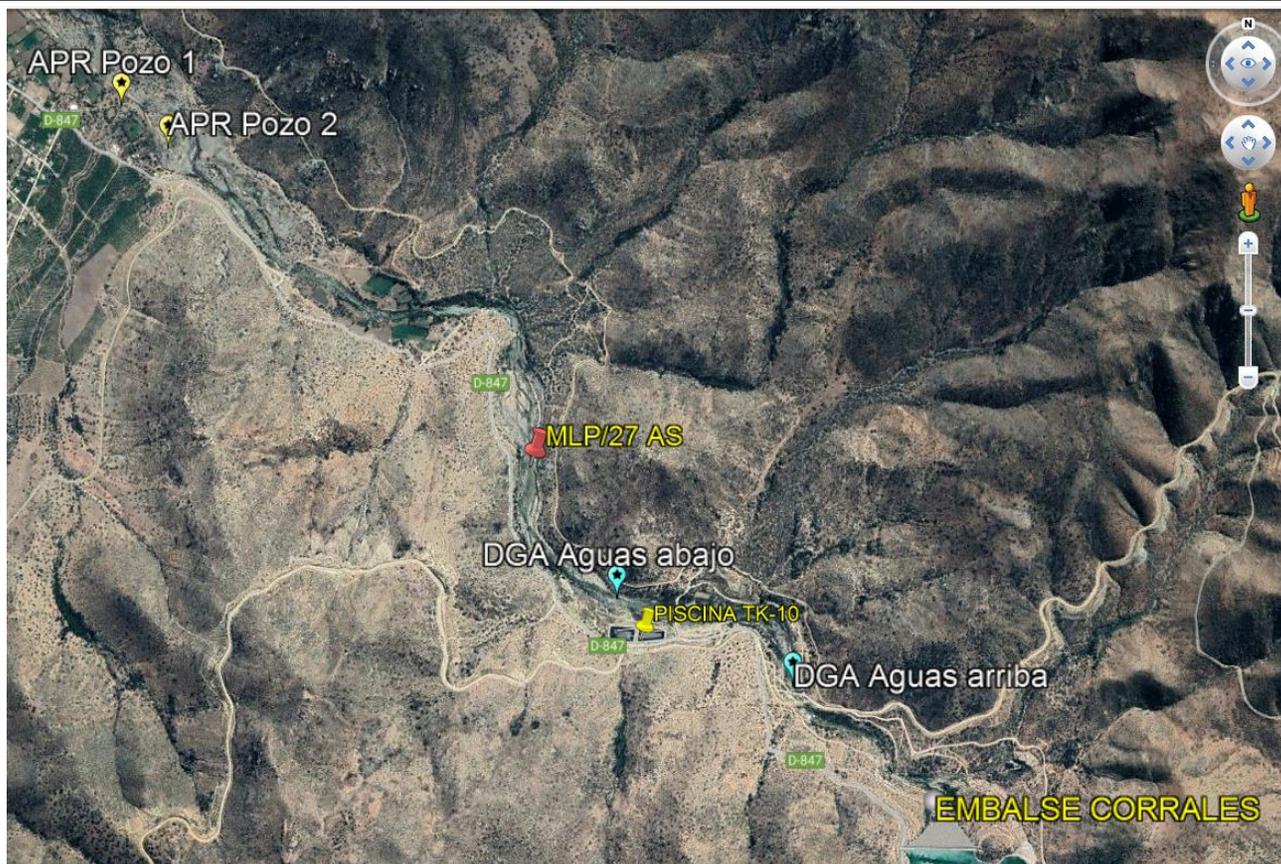


Figura 14.

Descripción del medio de prueba:

Localización y coordenadas de puntos de muestreo de aguas superficiales en estero Camisas y subterráneas en Valle de Camisas (Fuente: elaboración propia)

Registros



Figura 15.

Descripción del medio de prueba:

Detalle de localización y coordenadas de puntos de muestreo de aguas superficiales (estero Camisas), aguas subterráneas (dren) y aguas industriales de MLP (piscina/cámara inspección) (Fuente: elaboración propia)

Registros

Aguas superficiales y subterráneas

Aceites y grasas	Índice de fenol
Aluminio	Magnesio
Aluminio disuelto	Manganeso
Amonio	Manganeso disuelto
Arsénico	Mercurio
Boro	Molibdeno
Cadmio	Níquel
Calcio	Níquel disuelto
Cinc	Nitrato
Cinc disuelto	Nitrito
Cloruro	Nitrógeno total
Cobalto	Nitrógeno total Kjeldahl
Cobre	Plata
Cobre disuelto	Plomo
Conductividad	Plomo disuelto
Cromo	Potasio
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Selenio
Demanda Química de Oxígeno	Sodio
Hidrocarburos fijos	Sólidos disueltos totales
Hidrocarburos totales	Sólidos suspendidos totales
Hidrocarburos volátiles	Sólidos totales
Hierro	Sulfato

Aguas industriales

Aluminio Disuelto
Aluminio Total
Arsénico Total
Boro Total
Cadmio Total
Calcio Total
Cobalto Total
Cobre Disuelto
Cobre Total
Cromo Total
Hierro Total
Magnesio Total
Manganeso Disuelto
Manganeso Total
Mercurio Total
Molibdeno Disuelto
Molibdeno Total
Níquel Disuelto
Níquel Total
Plata Total
Plomo Disuelto
Plomo Total
Potasio Total
Selenio Total
Sodio Total
Zinc Disuelto
Zinc Total

Tabla I.

Descripción del medio de prueba: Parámetros de análisis de calidad de aguas muestreo DGA. (Fuente: elaboración propia. Anexos 6 y 9)

Registros

		NCh 409	n.n.	6,5-8,5	n.n.	2	400	0,3	500	n.n.
		NCh 1.333	750	5,5-9,0	750	0,2	200	5	250	0,01
Ejecucion actividad	Fecha	Lugar	Conductividad terreno	pH terreno	Conductividad lab	Cobre	Cloruro	Hierro	Sulfato	Molibdeno
MLP	01-11-2021	Aguas arriba	424	8,90	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
		Aguas abajo	437	8,27	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
SMA/DGA	04-11-2021	Aguas arriba	393	8,27	432	0,1117	17,8	0,206	91,2	0,0027
		Aguas abajo	418	8,03	448	< 0,0005	17,6	0,025	97,4	0,0030
DGA	23-11-2021	Aguas arriba	406	s/i	406	< 0,00005	18,6	0,020	78,4	0,0015
		Aguas abajo	426	s/i	426	0,0039	19,6	0,344	81,2	0,0015
SMA/ETFA	27-12-2021	Aguas arriba	380	7,33	417	< 0,00025	16,7	0,090	77,0	0,01488
		Aguas abajo	387	8,13	419	0,0027	18,4	0,480	79,3	0,01817
DGA	28-12-2021	Aguas arriba	420	8,34	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
		Aguas abajo	444	8,00	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
SMA/ETFA	13-01-2022	Aguas arriba	390	7,88	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
		Aguas abajo	399	8,47	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso

Tabla II.

Descripción del medio de prueba: Actividades de muestreo y resumen de resultados de análisis de calidad de aguas superficiales en el estero Camisas, en estaciones localizadas aguas arriba y aguas abajo de las piscinas de emergencia (Fuente: elaboración propia)

Registros										
		NCh 409	n.n.	6,5-8,5	n.n.	2	400	0,3	500	n.n.
		NCh 1.333	750	5,5-9,0	750	0,2	200	5	250	0,01
Ejecucion actividad	Fecha	Lugar de muestreo	Conductividad terreno	pH terreno	Conductividad lab	Cobre	Cloruro	Hierro	Sulfato	Molibdeno
SMA/DGA	04-11-2021	APR Pozo 1	432,7	6,87	432	0,098	17,6	0,185	80,9	0,006
		APR Pozo 2	420,0	7,08	409	0,101	17,0	0,203	77,2	0,002
Seremi Salud	04-11-2021	Estanque Arrayan	s/i	6,82	s/i	< 0,05	22	< 0,06	102	s/i
		Red distribución	s/i	6,90	s/i	< 0,05	17	< 0,06	106	s/i
DGA	23-11-2021	APR Pozo 1	478,0	s/i	478	0,0011	19,3	0,026	101	<0,0005
		APR Pozo 2	457,0	s/i	457	<0,0005	19,2	0,0818	104	<0,0005
SMA/ETFA	13-01-2022	APR Pozo 1	439	7,31	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
		APR Pozo 2	435	7,15	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso

Tabla III.

Descripción del medio de prueba: Actividades de muestreo y resumen de resultados de análisis de calidad de aguas del sistema de Agua Potable Rural (APR) del sector Arrayan-El Palquial, de muestreos independientes realizados por la DGA y por Seremi de Salud. Muestras de aguas subterráneas crudas (antes de tratamiento) y en la red de distribución (post tratamiento de potabilización) (Fuente: elaboración propia)

Registros										
		NCh 409	n.n.	6,5-8,5	n.n.	2	400	0,3	500	n.n.
		NCh 1.333	750	5,5-9,0	750	0,2	200	5	250	0,01
Ejecucion actividad	Fecha	Lugar de muestreo	Conductividad terreno	pH terreno	Conductividad lab	Cobre	Cloruro	Hierro	Sulfato	Molibdeno
SMA/ETFA	27-12-2021	Dren basal 1	423	7,53	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
		Dren basal 2	417	7,46	455	< 0,00025	17,8	0,575	81,4	0,01667
SMA/ETFA	13-01-2022	Dren basal 1	428	7,59	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso

Tabla IV.

Descripción del medio de prueba: Actividades de muestreo y resumen de resultados de análisis de calidad de aguas subterráneas naturales del dren basal localizado aguas abajo de las piscinas de emergencia (Fuente: elaboración propia)

Registros

Ejecucion actividad	Fecha	Lugar de muestreo	Conductividad terreno	pH terreno	Conductividad lab	Cobre	Cloruro	Hierro	Sulfato	Molibdeno
MLP. Reporte incidente	01-11-2021	Piscina TK-10	5009	10,42	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
		Camara inspección	4963	9,02	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
SMA/DGA	04-11-2021	Piscina TK-10	4970	10,25	s/i	0,0096	s/i	< 0,0005	s/i	< 0,0005
		Cámara Inspección	4727	7,11	s/i	0,1504	s/i	< 0,0005	s/i	< 0,0005
MLP reporte Medidas provisionales	13-11-2021	Piscina TK-10	4658	9,24	5052	< 0,01	641,13	< 0,01	2129,43	1,429

Tabla V.

Descripción del medio de prueba: Actividades de muestreo y resumen de resultados de análisis de caracterización de aguas industriales de MLP, muestreadas en el sistema de piscina de emergencia de Camisas (Fuente: elaboración propia)

Registros

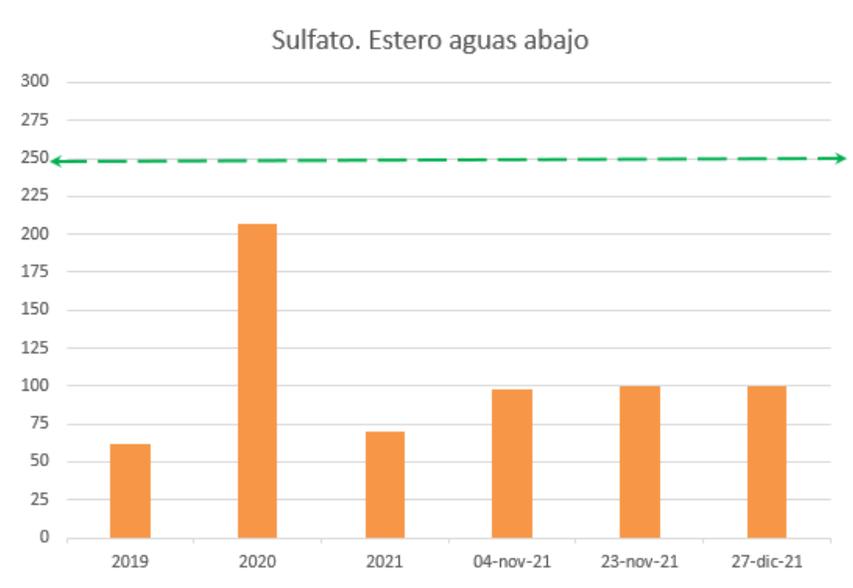


Figura 16.

Descripción del medio de prueba: Resultados de calidad de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia, parámetro **Conductividad** periodo 2019-2021. La línea verde segmentada representa el máximo permisible para aguas aptas para riego NCh 1.333. (Fuente: elaboración propia)

Figura 17.

Descripción del medio de prueba: Resultados de calidad de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia, parámetro **Sulfato** periodo 2019-2021. La línea verde segmentada representa el máximo permisible para aguas aptas para riego NCh 1.333. (Fuente: elaboración propia)

Registros

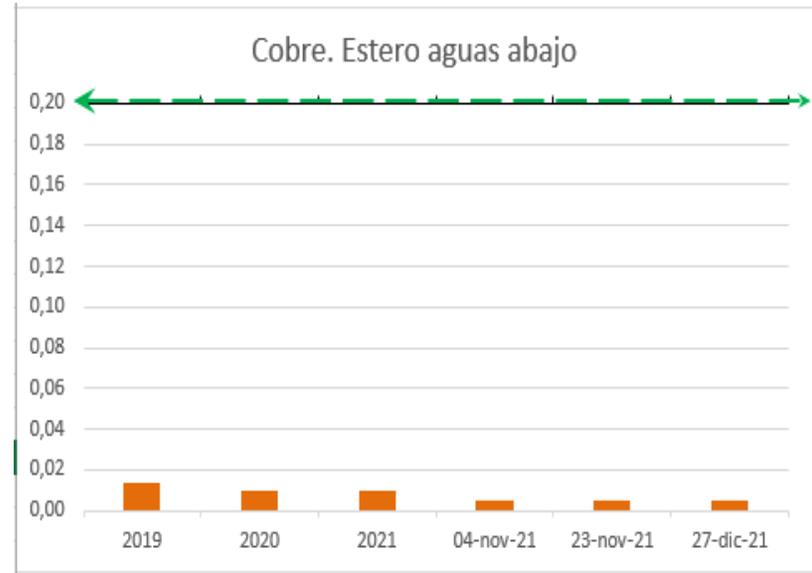
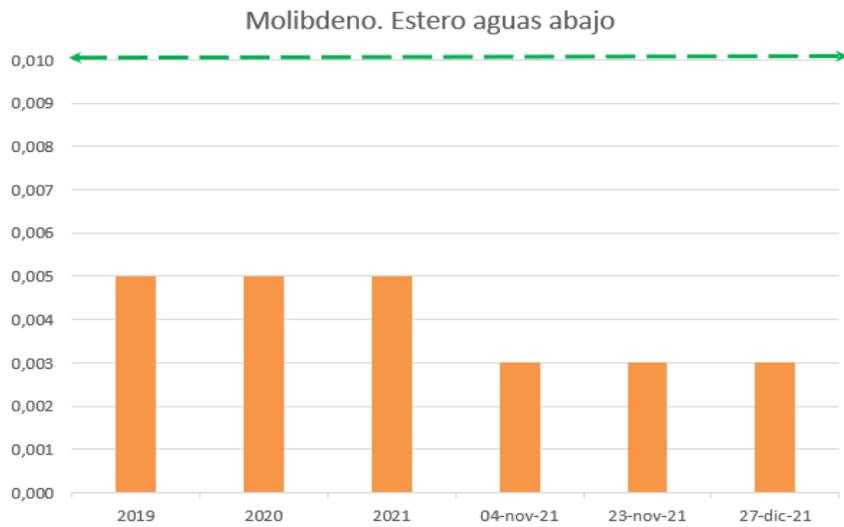


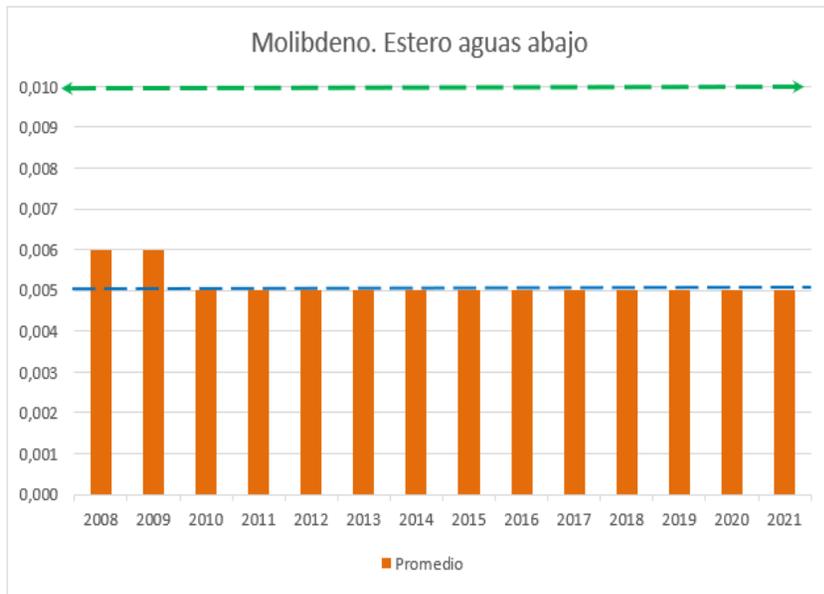
Figura 18.

Descripción del medio de prueba: Resultados de calidad de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia, parámetro **Molibdeno** periodo 2019-2021. La línea verde segmentada representa el máximo permisible para aguas aptas para riego NCh 1.333. (Fuente: elaboración propia)

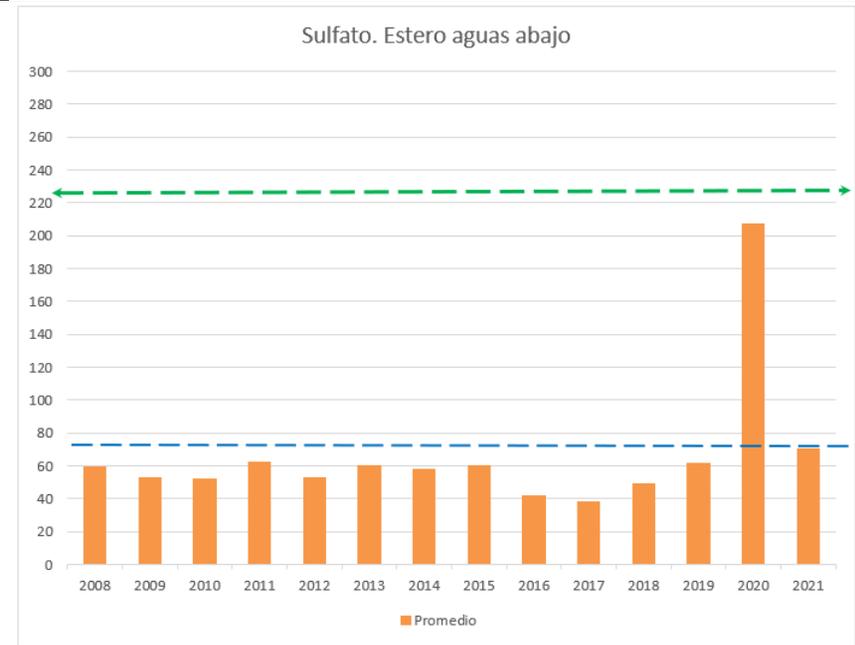
Figura 19.

Descripción del medio de prueba: Resultados de calidad de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia, parámetro **Cobre** periodo 2019-2021. La línea verde segmentada representa el máximo permisible para aguas aptas para riego NCh 1.333. (Fuente: elaboración propia)

Registros



0,005 mg/l = Maximo Embalse Corrales 1er sem 2020 y 1er sem 2021



71 mg/l = Maximo Embalse Corrales 1er sem 2020 y 1er sem 2021

Figura 20.

Descripción del medio de prueba: Comparación del comportamiento histórico del parámetro **Molibdeno** de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia y la calidad medida a en el efluente del Embalse Corrales (Línea segmentada azul = valor máximo 2020-2021 en Embalse Corrales; Línea verde NCh. 1333). (Fuente: elaboración propia)

Figura 21.

Descripción del medio de prueba: Comparación del comportamiento histórico del parámetro **Sulfato** de aguas superficiales del estero Camisas en estación aguas abajo de las piscinas de emergencia y la calidad medida a en el efluente del Embalse Corrales (Línea segmentada azul = valor máximo 2020-2021 en Embalse Corrales; Línea verde NCh. 1333). (Fuente: elaboración propia)

Registros



Figura 22.

Descripción del medio de prueba: Detalle de localización y coordenadas de puntos de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisas, ordenado a MLP por Medidas Provisionales de la SMA. (Fuente: Reportes MLP)

Registros



Conductividad (uS/cm)	01-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov
Promedio	437	433	460	492	400	400	331	385	427	297	381
Máximo	437	473	486	497	410	407	332	452	451	366	422
Mínimo	437	392	406	487	393	394	330	331	412	231	330

Figura 23.

Descripción del medio de prueba Grafico conductividad MP. (Fuente: elaboración propia). (Fuente: Reportes MLP, Anexo 8)

Registros



pH	01-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov
Promedio	8,3	7,9	7,8	7,7	8,1	8,1	8,1	8,0	7,9	8,0	8,0
Máximo	8,3	7,9	7,9	7,9	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1
Mínimo	8,3	7,8	7,6	7,6	8,0	8,0	8,0	7,7	7,7	7,7	7,7

Figura 24.

Descripción del medio de prueba Grafico pH MP. (Fuente: elaboración propia). (Fuente: Reportes MLP. Anexo 8)

Registros

Parámetro	Pozo N°1 APR	Pozo N°2 APR	NCh 1333
Aluminio	0,211	0,289	5
Arsénico	0,0007	< 0.0005	0,1
Boro	0,68	0,719	0,75
Cadmio	< 0.0005	< 0.0005	0,01
Cinc	0,074	0.066	2
Cloruro	17,6	17	200
Cobalto	< 0.0005	< 0.0005	0,05
Cobre	0.098	0,101	0,2
Conductividad	432	409	750
Cromo	0,004	0,009	0,1
Hierro	0.185	0,203	5
Manganeso	0,018	0.032	0.2
Mercurio	< 0.0005	< 0.0005	0,001
Molibdeno	0,006	0,002	0,01
Níquel	0,003	0,003	0,2
Plata	0,001	< 0.0005	0,2
Plomo	< 0.0005	< 0.0005	5
Selenio	< 0.0010	< 0.0010	0,02
Sólidos disueltos totales	240	200	500
Sulfatos	80,9	77,2	250

Parámetro	Pozo N°1 APR	Pozo N°2 APR	NCh 409
Arsénico	0,0007	< 0.0005	0,01
Cadmio	< 0.0005	< 0.0005	0,01
Cinc	0,074	0,066	3
Cloruro	17,6	17	400
Cobre	0,098	0,101	2
Cromo	0,004	0,009	0,05
Hierro	0,185	0,203	0,3
Magnesio	9,4	7,8	125
Manganeso	0,018	0,032	0,1
Mercurio	< 0.0005	< 0.0005	0,001
Nitrato	< 0.2	< 0.2	50
Nitrito	0,04	0,04	3
Plomo	< 0.0005	< 0.0005	0,05
Selenio	< 0.0010	< 0.0010	0,01
Sólidos disueltos totales	240	200	1500
Sulfatos	80,9	77,2	500

Tabla VI.

Descripción del medio de prueba: Comparación calidad aguas pozos alimentadores de APR y la norma NCh 1.333 para aguas de riego (Fuente: Anexo 6)

Tabla VII.

Descripción del medio de prueba: Comparación calidad aguas pozos alimentadores de APR y la norma NCh 409 agua potable y bebida de animales (Fuente: Anexo 6)

Registros

	TK-10	Valores referenciales DGA Aguas estero Camisas
Arsenico	0,002	0,001
Cobre	0,01	0,0039
Hierro	0,01	0,0344
Molibdeno	1,429	< 0,005
Sulfato	2129,43	97,4
Plomo	0,01	0,0035
Conductividad	5052	448

	TK-10	Valores referenciales DGA Aguas estero Camisas
Calcio	832	54
Cloruro	641	20
Magnesio	32	15
Potasio	158	1
Sodio	479	24

Tabla VIII.

Descripción del medio de prueba:

Caracterización fisicoquímica de aguas industriales contenidas en piscina de emergencia TK-10 (Fuente: información propia y del titular. Anexos 8 y 9)

Registros

PARÁMETROS	Unidad	13-11-2021	PARÁMETROS	Unidad	13-11-2021
Alcalinidad total	mg/L	30	Hierro	mg/L	<0,01
Aluminio	mg/L	<0,05	Litio	mg/L	<0,01
Arsénico	mg/L	0,002	Magnesio	mg/L	32,13
Bario	mg/L	<0,01	Manganeso	mg/L	<0,01
Berilio	mg/L	<0,01	Mercurio	mg/L	<0,0005
Bicarbonato	mg/L	20,9	Molibdeno	mg/L	1,429
Boro	mg/L	1,46	Níquel	mg/L	<0,01
Cadmio	mg/L	<0,005	Nitrato	mg/L	0,02
Calcio	mg/L	832,1	pH		8,9
Carbonatos	mg/L	0,2	Plata	mg/L	<0,01
Cadmio	mg/L	<0,005	Plomo	mg/L	<0,01
Cianuro	mg/L	<0,05	Potasio	mg/L	158,11
Cinc	mg/L	<0,01	Salinidad	%M	1,19
Cloruro	mg/L	641,13	Selenio	mg/L	<0,001
Cobalto	mg/L	<0,01	Sodio	mg/L	479,31
Cobre	mg/L	<0,01	Sodio porcentual	%	31,2
Conductividad	mg/L	5052	Sólidos suspendidos totales	mg/L	13
Cromo	mg/L	<0,01	Sólidos suspendidos disuelto	mg/L	4150
Fluoruro	mg/L	1,84	Sulfato	mg/L	2129,43
			Vanadio	mg/L	<0,01

Piscina TK-10	Parámetros terreno	
	pH	Conductividad
01-11-2021	10,42	5069
04-11-2021	10,25	4970
13-11-2021	9,24	4658

Tabla IX.

Descripción del medio de prueba:

Caracterización fisicoquímica de aguas industriales contenidas en piscina de emergencia TK-10 (Fuente: información propia y del titular. Anexo 8 y 9)

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	Hallazgos
1	Plan de Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia	ADENDA I. RCA 38/2004. Pregunta 95. <i>Se deberá ampliar la información relacionada con la implementación de piscinas de emergencia (...)</i> Respuesta 95. <i>Las piscinas de emergencia son obras destinadas a hacer frente a emergencias y contingencias, y se utilizan sólo en dichos casos.</i>	El titular hace uso de las piscinas de emergencia con una finalidad distinta de la cual fue declarada en la RCA en cuestión. El regulado optó por ejecutar una alternativa similar a la establecida para el cambio de revestimiento del concentrado establecido para la fase de construcción del PID (RCA 38/2004), esto es, drenar las aguas de proceso en la piscina de emergencia de Camisas, lo que por sí solo no constituía una contingencia
2	Plan de Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia	ICE RCA 38/2004. ANEXO 4. SÍNTESIS DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS. 15 Prevención de Riesgos asociados al relaveducto (...) <i>Acciones preventivas mayores, que involucran la construcción de obras de mejoramiento de mediana y gran envergadura. Acciones preventivas habituales, que involucran a un conjunto de obras menores o procedimientos de control, las que deben estar sujetas a un programa predefinido en el tiempo (...)</i> <i>El PID considera acciones preventivas para evitar daños a las instalaciones provocados por actos intencionales (sabotaje) o accidentales (trabajo con maquinaria pesada en la plataforma).</i>	El titular no implementó medidas de vigilancia y/o medidas suficientes para el control/prevención de acceso a la cámara subterránea de inspección del sistema de detección de fugas por parte de terceros, lo que no solo representa un riesgo de afectación de algún componente ambiental, sino también a la seguridad de las personas ajenas a las instalaciones y operaciones de MLP. Por otra parte, respecto al sistema de detección de fugas, implementado por MLP en la piscina TK-10 posterior a la obtención de la RCA, como una medida preventiva, antes de incidente de noviembre de 2021 el regulado no contaba con un procedimiento de control o programa de chequeo, ni tampoco con registros del chequeo de dicha cámara, que hagan sentido a su uso como sistema indicador de infiltraciones que permitan una mantención oportuna del dispositivo de prevención de riesgos.
2	Plan de Prevención de Riesgos y Medidas de Contingencia	PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE INCIDENTES Y CONTINGENCIAS A LA SUPERINTENDENCIA DEL	El aviso del incidente a la SMA por parte del regulado se realizó en un plazo mayor de 24 hrs desde la detección

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgos
		MEDIO AMBIENTE (2018). <i>Este procedimiento actualiza el Protocolo de Aviso para Incidentes Operacionales con Consecuencias Ambientales en MLP vigente desde mayo del 2011 (...) Proveer los antecedentes necesarios para reportar, dentro de un plazo de 24 horas desde que ocurrió el evento, el incidente o contingencia a la SMA, si aplica</i>	del incidente. No se constata la comunicación del incidente a las autoridades Seremi de Minería, Seremi de Medio Ambiente, Director del SEA y/o Director DGA, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencia vigente de MLP

Los hallazgos antes señalados se derivan de la utilización de la piscina de emergencia en una situación distinta a la filosofía de control y operación descrito para el Sistema de Transporte de Relaves y Sistema de Recirculación de Aguas, es decir no en una situación de emergencia, sino que de carácter operacional programado, utilizando como medio de contención final del agua vertida a la piscina de emergencia, el sistema de secundario de contención y a la vez sistema de detección de fugas, cuyo propósito original no era almacenar temporalmente el agua de la piscina de emergencia, sino un sistema de respaldo, del “ultimo hombre”, redundante como medida de prevención de riesgos de infiltración al medio circundante, considerando además su cercanía al estero Camisas.

En forma complementaria a lo anterior, se usa la piscina a sabiendas de la vulnerabilidad de impermeabilización de la primera capa y confiando en la integridad de la impermeabilización de respaldo del sistema de detección/colector de fugas, lo cual, en las condiciones del sistema durante la ocurrencia del incidente, no resulto suficiente para mantener su contenido y terminó generando un escurrimiento de aguas industriales al suelo natural.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Actas inspección ambiental
2	Reporte de Incidente y comunicados
3	Respuesta a acta de inspección 04.11.2021
4	Respuesta Res. Ex 67/2021
5	Complemento a Respuesta Res. Ex 67/2021
6	DGA Minuta 3/2021
7	Calidad aguas Embalse Corrales
8	Consolidado monitoreo Medidas Provisionales
9	Resultados muestreos aguas
10	Calidad APR Seremi Salud
11	Respuesta Res. Ex 85/2021
12	Exp. DGA permisos PID
13	Protocolo aviso incidentes