DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN”

Anexo 19:
PAS 139



1. ÍNDICE GENERAL

1. Índice General 1

1. Introducción 2

1.1. ALCANCE 3

PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°139, ART. 139 DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 3

Artículo 139. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evaluación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros. 3

Ubicación de piezómetros hidráulicos tipo Casagrande 8

Ubicación de monolitos topográficos 9

Ubicación de aforador 9

Ubicación de pozos de monitoreo 10

APÉNDICE: INFORME DE ENSAYO AGUA DE PROCESOS, N°345316-01 HIDROLAB 12

Índice de Figuras

Figura: 1 Modelo Conceptual Balance de Aguas Depósito de Relaves Filtrados. 5

Figura: 2 Diagrama de flujo del proceso de recirculación de agua de proceso. 7

Figura: 3 Ubicación piezómetros tipo Casagrande para monitoreo. 9

Figura: 4 Ubicación Instrumentación Geotécnica Depósito de Relaves 10

Índice de Tablas

Tabla 1: Flujos considerados en Balance de Agua. 6

Tabla 2: Frecuencia de monitoreo de variables de control. 8

Referencias

Ref [1] Documento N° 3070-GE-INF-008 Informe Geológico - Geotécnico

1. INTRODUCCIÓN

SCM Atacama Kozan corresponde a una faena minera actualmente en operación, localizada en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó. Este proyecto minero, contempla explotación de minerales, beneficio y disposición de relaves en el Tranque de Relaves El Gato.

El Proyecto para su operación actual, cuenta con sus respectivas autorizaciones ambientales que inician con el EIA El Bronce de Atacama, cuya calificación ambiental favorable se obtuvo por RCA Nº 006/1997, este proyecto original ha sido objeto de una serie de cambios y modificaciones que fueron autorizadas según los siguientes actos administrativos: DIA Modificación Relaveducto (RCA Nº 117/1998); DIA Modificación Planta de Tratamiento de Minerales (RCA 45-B/2001); DIA Sistema de Subtransmisión Eléctrica (RCA 141/2002); DIA Aumento de Capacidad Tranque de Relaves El Gato (RCA 76/2012); Resolución SEA Nº 156/2013 de Rectificación de la DIA 76/2012; Carta SEA Nº 423 de fecha 08 de mayo de 2013, Resolución SEA Nº 111 de fecha 22 de abril de 2014 que resuelve sobre consulta de pertinencia por “Actualización de vida útil del proyecto El Bronce de Atacama Kozan”, y finalmente Resolución SEA Nº 131 de fecha 4 de diciembre de 2017.

A fin de asegurar la continuidad operativa de la faena, SCM Atacama Kozan ingresa a evaluación ambiental el proyecto “Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan”, el cual contempla la extensión de la vida útil del proyecto minero, a partir del aumento de la capacidad para disposición de relaves, incorporando un depósito de relaves filtrados apoyado sobre el muro del tranque actual como una prolongación, aumentando además la estabilidad del depósito en su integridad. La capacidad de depositación de relaves filtrados, se proyecta de las reservas disponibles, que SCM Atacama Kozan va definiendo según exploraciones permanentes que permiten ir actualizando las existencias minables. De esta manera, por corresponder a una continuidad no se altera la capacidad máxima, ni el nivel de tratamiento de los procesos, el cual continua de acuerdo a la operación actual.

Sin embargo, se destaca que otro de los beneficios que contempla esta metodología de relaves filtrados, es la maximización en la recuperación de agua, la cual será reutilizada en las operaciones mineras, contribuyendo con ello, a una disminución considerable de los consumos de agua autorizados.

De esta manera, el proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental considera 3 áreas asociadas a distintas instalaciones, las cuales corresponden:

1. Área Mina-Planta
2. Área Obras Lineales
3. Área Depósito de Relaves

Según lo expuesto, la continuidad de las actuales operaciones, restringe la fase de construcción exclusivamente a la instalación del acueducto para recuperación de agua para procesos y la construcción del depósito de relaves filtrados con sus instalaciones anexas. Por ello, la vida útil del proyecto, considera una duración de 1 año para la fase de construcción, 14 años de operación y 2 de cierre.

En el presente PAS, se entregan los antecedentes de la obra de manejo de aguas lluvias para ser evaluados ambientalmente.

1.1. ALCANCE

PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°139, ART. 139 DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 139. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evaluación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros.

El permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, será el establecido en el artículo 71 letra b) segunda parte, del Decreto con Fuerza de Ley Nº725, de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario.

El requisito para su otorgamiento consiste en que la calidad del agua del cuerpo receptor no ponga en riesgo la salud de la población.

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

Autoridad Competente:

SEREMI de Salud Región de Atacama.

Fase del Proyecto en que Aplica:

Operación

Sector del Proyecto

Quebrada El Gato, sector de Paipote, comuna de Copiapó

Pertinencia:

El proyecto “Continuidad Operacional de Faena Atacama Kozan” considera la construcción de un depósito de relaves filtrados, que corresponde a una obra particular destinada a la disposición final de residuos mineros.

Requisitos para su otorgamiento:

a) Descripción de los procesos en los que se generan los residuos líquidos industriales o mineros, estimación de sus caudales y caracterización.

El proyecto “Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan” considera como proceso la explotación minera y el procesamiento de sus minerales por el método de Concentración por flotación, cuya operación se mantendrá en las mismas condiciones de capacidad y tratamiento, solo se modifica el método de depositación a relaves Filtrados en la quebrada el Gato y la reconstitución del acueducto. El detalle de los procesos productivos se encuentra en la fase de operación del documento principal en la DIA.

Como antecedentes generales, el proceso productivo desarrollado en el área Mina- Planta comprende la extracción del mineral desde la mina subterránea y su procesamiento posterior, tanto en interior mina como en la planta concentradora en superficie. En interior mina se realiza el chancado primario y transporte mediante correas transportadoras hasta el stock pile en superficie, el cual alimentará finalmente a la planta concentradora. En esta última se realiza el proceso de chancado secundario, chancado terciario, clasificación en harneros, molienda - clasificación, flotación, espesamiento de relaves, impulsión de relaves, espesamiento de concentrado, filtrado de concentrado y venta posterior.

Mientras que el relave se envía mediante un relaveducto al depósito de relaves, actualmente un tranque en operación y a futuro, en aprobación, un depósito de relaves filtrados.

La operación de relaves filtrados, además de aumentar la estabilidad, permitirá maximizar la recuperación de agua. Este proceso no almacenará agua en su interior, ya que la mayoría del agua será recuperada por el sistema de drenaje basal, incluyendo la captación de potenciales filtraciones provenientes del tranque

de relaves actual en El Gato, que también han sido consideradas. En valores promedio para el caso base del depósito de relaves filtrados (parámetros de diseño y operación del proyecto), la recuperación de agua media anual será del orden de 40 l/s, y las pérdidas de agua totales (evaporación, retención en relaves y filtraciones) serán del orden de 37 l/s.

Considerando los antecedentes de operación y de proceso del depósito de relaves filtrados, se ha definido el siguiente modelo conceptual, con volumen de control, flujos de entradas y salidas de agua, para así llevar a cabo el balance de agua:

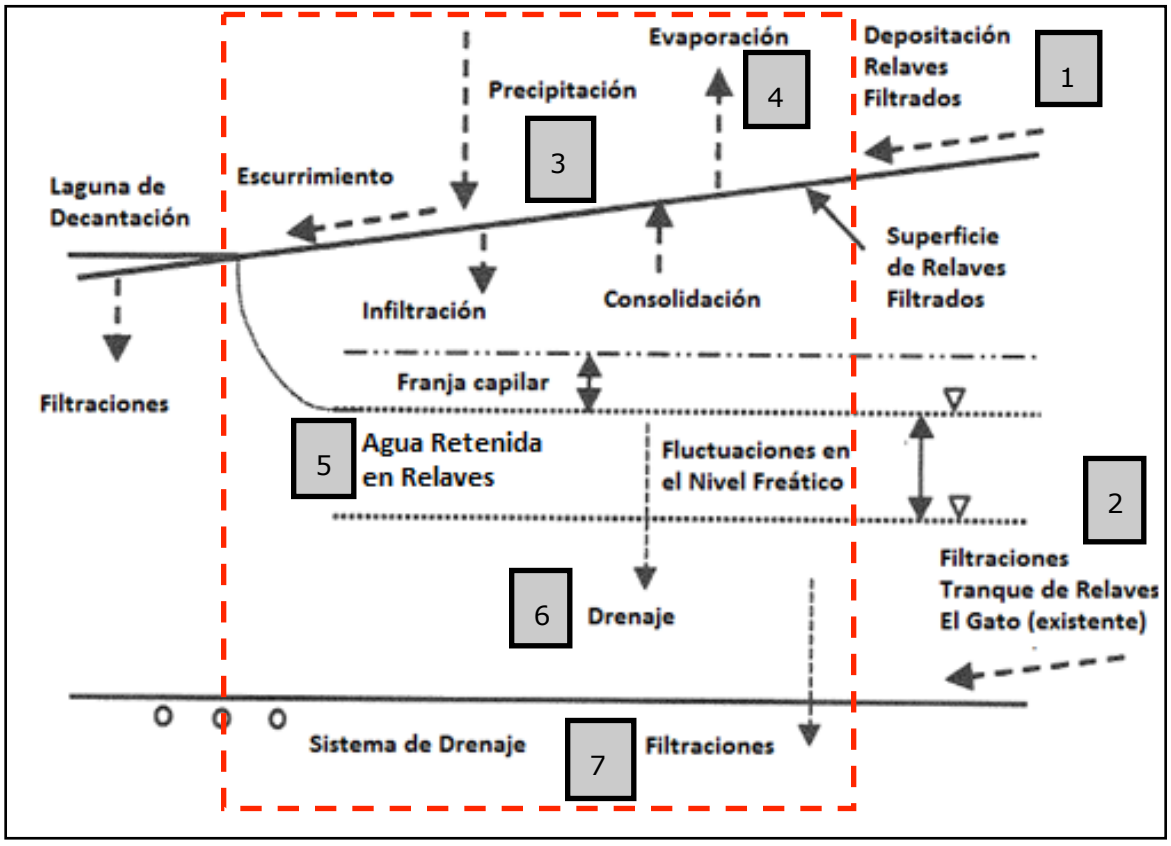


Figura: 1 Modelo Conceptual Balance de Aguas Depósito de Relaves Filtrados.
Fuente: JO Ingeniería.

Se destaca que el volumen de control corresponde al delimitado con línea segmentada color rojo. La tabla 1 resume los flujos de agua considerados en el balance de aguas:

Tabla 1: Flujos considerados en Balance de Agua.
Fuente: JO Ingeniería.

N°	Descripción del flujo	Tipo de flujo
1	Relaves Filtrados desde Filtros	Entrada
2	Agua de filtraciones desde Tranque El Gato	Entrada
3	Precipitación Total (Depósito de Relaves + Cuenca Aportante)	Entrada
4	Evaporación Total (Depósito de Relaves)	Salida (Pérdida)
5	Retención de agua en relaves	Salida (Pérdida)
6	Sistema de Drenaje y Control de Filtraciones	Salida (Recuperación a Piscina)
7	Infiltración (ineficiencia de sistema de drenaje basal)	Salida (Pérdida)

Adicionalmente, se adjunta a este anexo, el Informe de Ensayo N°345316-01, realizado al agua de procesos en octubre del 2016 por el laboratorio Hidrolab.

b) Plano de emplazamiento del sistema de tratamiento.

No aplica, debido a que las aguas recirculadas no requieren un sistema de tratamiento.

c) Diseño del sistema de tratamiento que incluya diagrama de flujo y de las unidades y equipamiento necesario para conducir, tratar y descargar el efluente.

No aplica, debido a que no hay sistema de tratamiento de aguas. Sin embargo, a continuación, se describe el sistema utilizado para recircular el efluente recuperado a la planta de procesamiento, mediante la reconstitución de un acueducto:

El relave que proviene de la planta de proceso, se envía a la planta de relave filtrado, donde se obtendrán 2 corrientes de salida: el relave filtrado y una corriente de agua, que es la que se recircula a la planta de proceso a través de un acueducto, ubicado de manera paralela a la línea del relaveducto de la planta concentradora; utilizándose para ello, un sistema de bombeo localizado en la planta de relaves filtrado. La tubería inicialmente será 4,8 Km de acero al carbono de 10”, y luego continua en HDPE con PN variable de acuerdo a su presión. El caudal a transportar por dicho acueducto será de 43,1 l/s en promedio, con una extensión de aproximadamente 16 km. Además, el acueducto contará con instrumentos de medición de flujo y presión para detectar fugas mayores. Las mediciones serán enviadas a la sala de control, donde habrá supervisión durante las 24 horas del día.

La figura 2 presenta el diagrama de flujo del proceso.

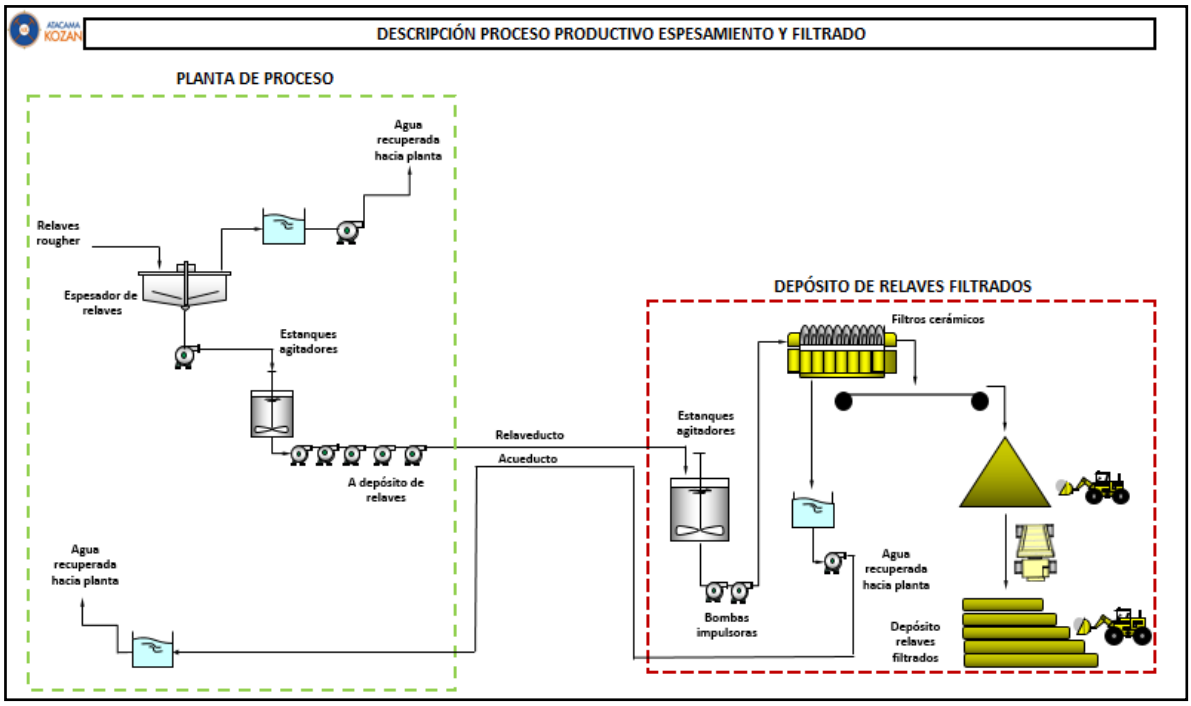


Figura: 2 Diagrama de flujo del proceso de recirculación de agua de proceso.
Fuente: SCM Atacama Kozan.

d) Programa de monitoreo y control de parámetros operacionales, incluyendo parámetros críticos.

El control del comportamiento del depósito de relaves filtrados, desde un punto de vista de estabilidad física y calidad química de aguas subterráneas, se efectuará a través del registro periódico de las mediciones de las siguientes variables:

- Nivel de agua en el sistema de drenaje basal (drenes centrales y drenes laterales).
- Niveles de agua en el cuerpo del muro de pie.
- Dimensiones del muro de pie (largo, ancho corona, taludes, cotas, etc.)
- Desplazamientos o deformaciones del depósito de relaves filtrados (corona, bermas, taludes, etc.)
- Caudal de agua recuperada por sistema de drenaje basal.
- Monitoreo visual de nivel de agua abajo del muro de pie.
- Monitoreo de nivel freático.
- Calidad del agua de filtraciones (parámetros físicos, químicos y biológicos).

Para lo cual, se espera utilizar los siguientes instrumentos:

- Piezómetros Hidráulicos tipo Casagrande.
- Monolitos o monumentos topográficos.
- Aforador de caudal.
- Pozos de monitoreo.

La tabla 2 indica la frecuencia de monitoreo de las variables de control anteriormente mencionadas:

Tabla 2: Frecuencia de monitoreo de variables de control.
Fuente: SCM Atacama Kozan.

Variable a monitorear	Frecuencia
Nivel de agua en el sistema de drenaje basal (drenes centrales y drenes laterales)	Registro diario
Niveles de agua en el cuerpo del muro de pie	Anual
Nivel freático en piezómetros Casagrande (pozos de monitoreo, si aplica)	Trimestral
Dimensiones del muro de pie (largo, ancho corona, taludes, cotas, etc.)	Trimestral
Desplazamientos o deformaciones del depósito de relaves filtrados (corona, bermas, taludes, etc.)	Trimestral
Monitoreo visual nivel de agua abajo del muro de pie	Semestral
Calidad del agua de filtraciones (parámetros físicos, químicos y biológicos)	Anual (si aplica)

Se contempla registrar el nivel de la napa freática inicial, así como la nueva distribución generada debido a la construcción paulatina y por etapas del depósito de relaves filtrados. Las mediciones serán de tipo estático, para verificar los incrementos lentos de las presiones.

Ubicación de piezómetros hidráulicos tipo Casagrande

Se requiere controlar los niveles de agua en las siguientes obras civiles:

- **Cuerpo del muro de pie:** 3 piezómetros ubicados en puntos estratégicos a lo largo del coronamiento (L) del muro de pie (2 a L/3 de los estribos y 1 a la mitad del largo de coronamiento), teniendo éstos una profundidad por 2 m bajo el tratamiento de la fundación del muro. Las lecturas de los piezómetros Casagrande, permitirán evaluar de manera indirecta el desempeño del sistema de drenaje basal ubicado en la base del depósito de relaves.
- **Cuerpo del depósito de relaves filtrados:** 10 piezómetros ubicados en puntos estratégicos a lo largo de cada berma del depósito de relaves filtrados, teniendo estos una profundidad de a lo menos 1 m dentro del sistema de drenaje basal. Las lecturas de los piezómetros Casagrande, permitirán evaluar de manera directa el desempeño del sistema de drenaje basal del depósito de relaves filtrados.

La figura 3 muestra con puntos de color azul, la ubicación de los 13 piezómetros tipo Casagrande señalados.

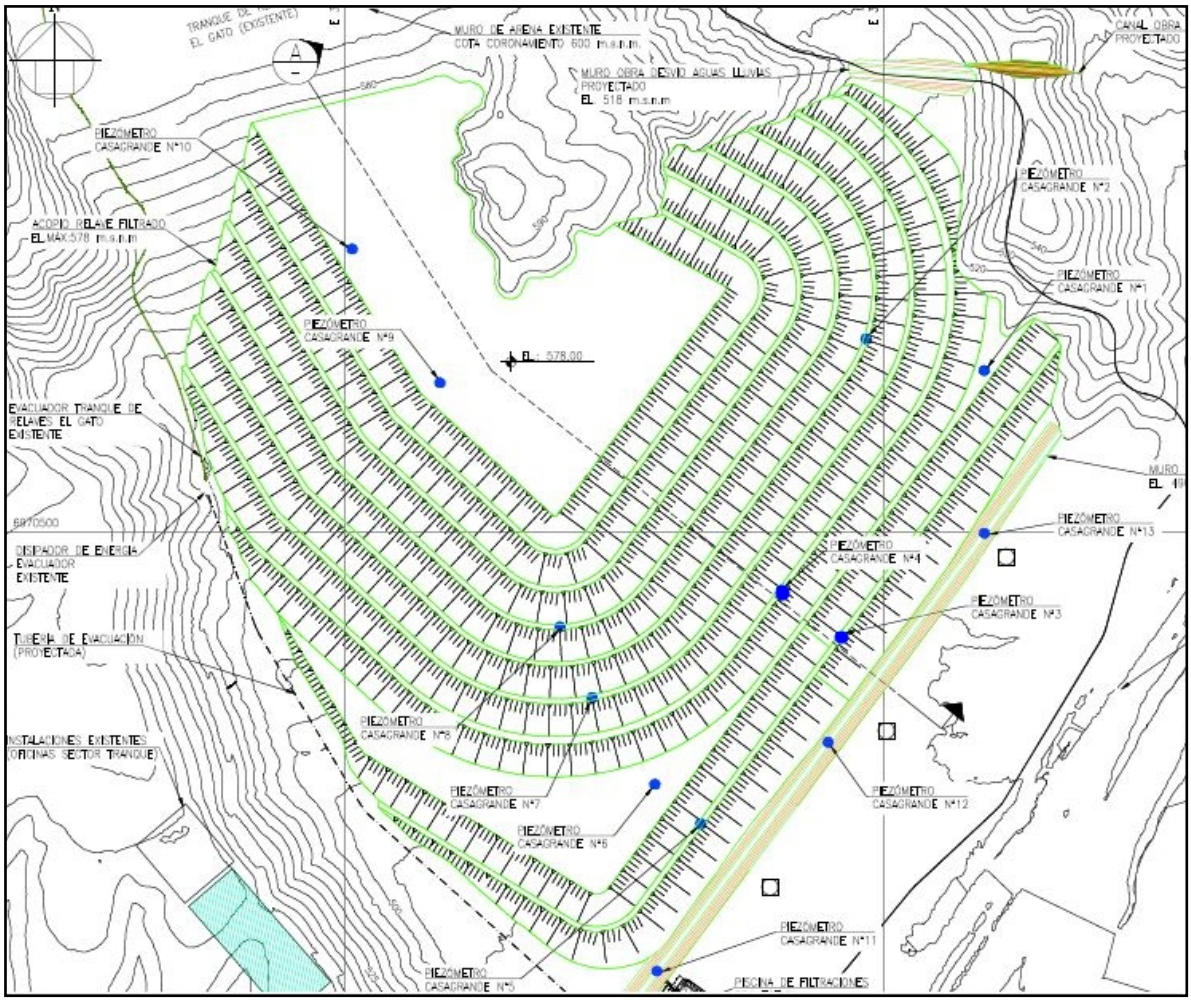


Figura: 3 Ubicación piezómetros tipo Casagrande para monitoreo.
Fuente: SCM Atacama Kozan.

Ubicación de monolitos topográficos

Para controlar la geometría del muro de pie, junto con detectar posibles deformaciones debido a movimientos telúricos se construirán 3 monolitos (monumentos) de control topográfico, que servirán de puntos de referencia (P.R.) para la instalación del instrumento topográfico que se utilice en el respectivo control.

Tales monolitos se distribuirán en el coronamiento del muro de pie, uno al centro y 2 a los costados, con el objetivo de permitir tener a la vista de la obra, y la cubeta del depósito, junto con tener un acceso expedito a través de los caminos de servicio.

Ubicación de aforador

Se proyecta por ejemplo un aforador tipo vertedero triangular en una de las cámaras que conforman la obra término de dren. Este aforador permitirá medir y monitorear el caudal de filtraciones registrados en el depósito de relaves.

Ubicación de pozos de monitoreo

Para efecto de verificar la calidad del agua de alguna eventual napa subterránea o flujo de aguas subterráneas aguas abajo del depósito de relaves filtrados, no interceptado por el sistema de control de filtraciones (sistema de drenaje basal, y piscina de aguas recuperadas), se dispondrá de 4 pozos de monitoreo de 8" aguas abajo de la ubicación del muro de pie.

La figura 4 muestra con cuadrados de color rojo la ubicación de los pozos de monitoreo considerados para el proyecto:

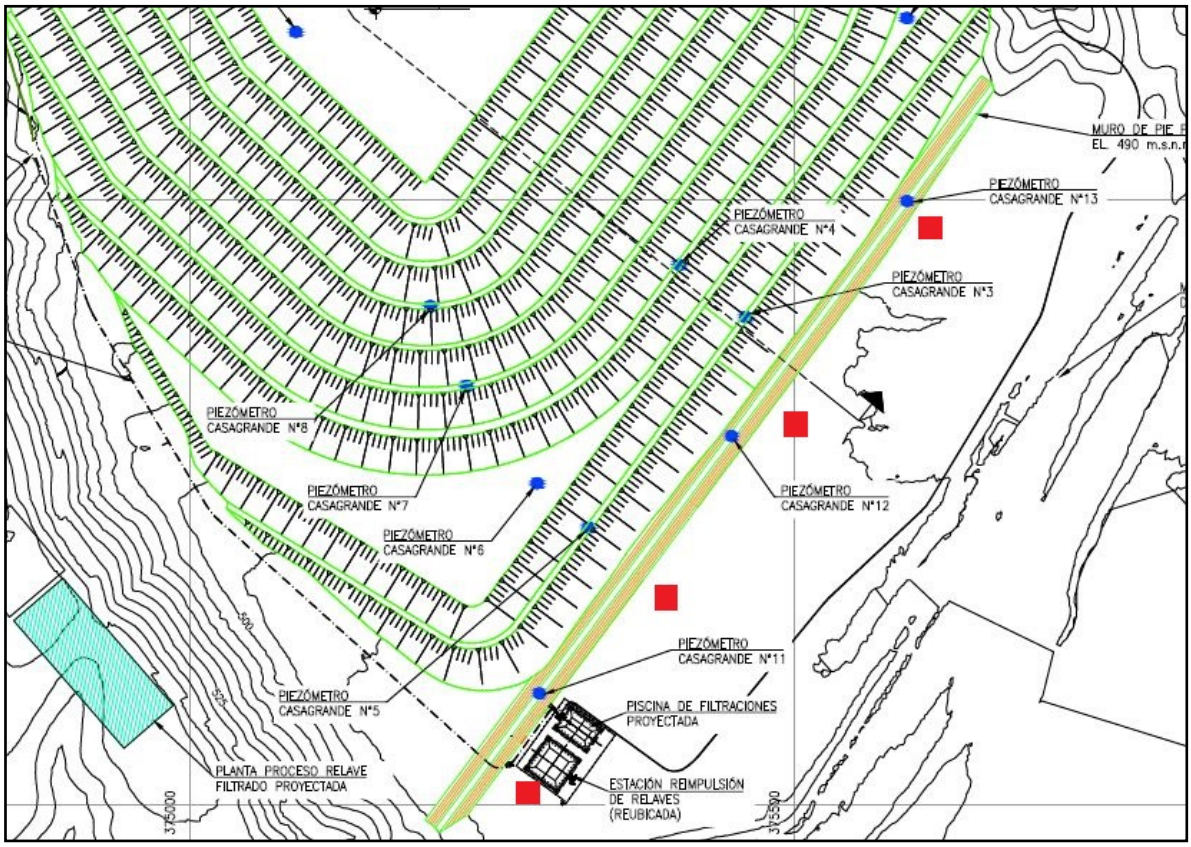


Figura: 4 Ubicación Instrumentación Geotécnica Depósito de Relaves.
Fuente: SCM Atacama Kozan.

e) Descripción y georreferenciación de las obras o infraestructura de descarga de los residuos tratados, si corresponde.

Tal como como se ha señalado anteriormente, el Proyecto corresponde a la implementación de un depósito de relaves filtrados, que a su vez considera procesos de recuperación y recirculación de agua. Por lo tanto, no existirá descarga de residuos tratados a cuerpos receptores tales como cauces y/o suelo.

f) Descripción y caracterización del cuerpo receptor superficial y/o subterráneo, identificando sus usos actuales y previstos.

No aplica, debido a que el presente sistema de manejo de relaves filtrados, no contempla el vertimiento de efluentes hacia un cuerpo superficial y/o subterráneo receptor.

g) Efecto esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, considerando los usos identificados.

No aplica, debido a que el depósito de relaves filtrados corresponde a un sistema cerrado de recirculación de agua, no emitiendo descargas sobre cuerpos o cursos receptores.

h) Plan de manejo de lodos y de cualquier otro residuo generado.

No aplica, ya que el manejo de relaves corresponde a un sistema de disposición final de relaves filtrados, el que no tiene generación de aguas claras conforme a las características de su funcionamiento.

i) Plan de contingencias.

En el **Anexo 7** de la Declaración de Impacto Ambiental, se presenta el “Plan de Contingencias y Emergencias” que es aplicable al depósito de relaves filtrados.

j) Plan de emergencia.

En el **Anexo 7** de la Declaración de Impacto Ambiental, se presenta el “Plan de Contingencias y Emergencias” que es aplicable al depósito de relaves filtrados.

APÉNDICE: INFORME DE ENSAYO AGUA DE PROCESOS, N°345316-01 HIDROLAB

Informe de Ensayo (AC-041)

Nº Informe 345316-01

Cliente: CECILIA MATULIC CARMONA
Dirección: Colipí 680
Proyecto: Control Muestras de Aguas Potable
Identificación Cliente: Atacama Kozan
Lugar de Muestreo: Atacama Kozan
Dirección: Parcela Los Olivos s/n°
Ciudad / Región: Tierra Amarilla,Tercera Región
Punto de Muestreo: Recuperación de Torre
Matríz: Aguas de procesos
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo 13/10/2016 11:30:00
Recepción Laboratorio 14/10/2016 08:54:49
Muestreado por: Cliente

Análisis según Norma Chilena 1333-1978 para Agua de Riego

Parámetro	Unidades	Límite Norma	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Nitrato	mg NO3-N/L		10,2	14/10/16 09:22	SM-4110B(2)
Calcio	mg Ca/L		647	05/11/16 11:24	SM-3120B(2)
Potasio	mg K/L		192	05/11/16 11:25	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L		9,83	05/11/16 11:25	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L		222	05/11/16 11:25	SM-3120B(2)
Acidez	mg CaCO3/L			04/11/16 15:14	SM-2310B(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L		<1,0	14/10/16 11:29	SM-2320B(2)
Conductividad	us/cm		4490	16/10/16 09:22	SM-2510B(2)
Dureza Teórica	mg CaCO3/L		1654	07/11/16 15:29	SM-2340(2)
RAS	-		2,37	07/11/16 17:15	N-1333
Sólidos disueltos totales	mg/L		3180	14/10/16 09:55	SM-2540C(2)
Cloruros	mg Cl/L	200	509	16/10/16 09:22	SM-4110B(2)
Cianuro Total	mg CN/L	0,20	<0,020	20/10/16 18:13	SM-4500-C(2)
Fluoruro	mg F/L	1,00	<0,10	16/10/16 09:22	SM-4110B(2)
pH	unidad	5,5-9,0	3,82(18,5°C)	14/10/16 10:05	SM-4500 H(2)
Sulfato	mg SO4/L	250	2036	03/11/16 15:00	SM-4110B(2)
Plata	mg Ag/L	0,20	<0,002	05/11/16 11:16	SM-3120B(2)
Aluminio	mg Al/L	5,00	0,467	05/11/16 11:16	SM-3120B(2)
Arsénico	mg As/L	0,10	0,009	03/11/16 11:55	SM-3114C(2)
Bario	mg Ba/L	4,00	0,095	05/11/16 11:16	SM-3120B(2)
Berilio	mg Be/L	0,10	<0,0005	05/11/16 11:17	SM-3120B(2)
Boro	mg B/L	0,75	1,32	05/11/16 11:26	SM-3120 B(2)
Cadmio	mg Cd/L	0,010	<0,001	05/11/16 11:17	SM-3120 B(2)
Cobalto	mg Co/L	0,050	<0,005	05/11/16 11:17	SM-3120B(2)
Cromo	mg Cr/L	0,10	<0,005	05/11/16 11:18	SM-3120 B(2)
Cobre	mg Cu/L	0,20	<0,005	05/11/16 11:18	SM-3120 B(2)
Hierro	mg Fe/L	5,00	0,468	05/11/16 11:19	SM-3120 B(2)

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Mercurio	mg Hg/L	0,001	<0,001	03/11/16 16:05	SM-3112B(2)
Litio	mg Li/L	2,50	0,039	05/11/16 11:19	SM-3120B(2)
Manganeso	mg Mn/L	0,20	0,246	05/11/16 11:19	SM-3120 B(2)
Molibdeno	mg Mo/L	0,010	0,064	05/11/16 11:20	SM-3120 B(2)
Niquel	mg Ni/L	0,20	<0,005	05/11/16 11:23	SM-3120 B(2)
Plomo	mg Pb/L	5,00	<0,010	05/11/16 11:23	SM-3120 B(2)
Selenio	mg Se/L	0,020	<0,005	03/11/16 16:29	SM-3114C(2)
Vanadio	mg V/L	0,10	<0,008	05/11/16 11:23	SM-3120B(2)
Cinc	mg Zn/L	2,00	<0,002	05/11/16 11:24	SM-3120 B(2)
Sodio Porcentual	% Na	35,00	20,3	07/11/16 15:22	N-1333(5)
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1000	<1,8	14/10/16 09:40	SM-9221E(2)

Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(5) Requisitos de Calidad del Agua para Riego - NCh 1333-1978

Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 6,5ºC

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 22:10 horas, para Coliformes Fecales

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Análisis según Norma Chilena 1333-1978 para Agua de Riego

Parámetro	Unidades	Límite Norma	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método



Ximena Cuadros Moya
Ejecutivo Técnico

Fecha Emisión Informe: 07/11/2016



Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.