



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

RELLENO SANITARIO LA LAJA

DFZ-2022-1669-X-RCA

Marzo 2023

	Nombre	Firma
Aprobado	Ivonne Mansilla Gómez	
Elaborado	Patricia Aros Bustamante	



Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	5
3 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.....	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	9
5 HECHOS CONSTATADOS.....	14
6 CONCLUSIONES.....	100
7 ANEXOS.....	124



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable “Relleno Sanitario La Laja”, localizada en Sector La Laja Km. 1012 Ruta 5 Sur, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos, cuyo titular es la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas (titular del proyecto) y su operación es realizada por la empresa Interaseo Chile SA. (en adelante INTERASEO). La actividad consistió en una inspección desarrollada durante el día 27 de mayo de 2022 (Anexo 1) y examen de información a los antecedentes entregados por el titular, en respuesta a un requerimiento realizado mediante el acta de inspección ambiental y el informe de seguimiento ambiental encomendado a la Dirección General de Aguas mediante oficio N°56/22.

La Fiscalización Ambiental, fue realizada en el marco de las denuncias ciudadanas: 287-X-2021; 288-X-2021; 289-X-2021; 319-X-2021; 321-X-2021; 337-X-2021; 338-X-2021; 339-X-2022; 340-X-2021; 341-X-2021; 403-X-2021; 404-X-2021; 426-X-2021; 535-X-2021; 536-X-2021; 537-X-2021; 539-X-2021; 13-X-2022; 14-X-2022; 20-X-2022; 23-X-2022; 24-X-2022; 25-X-2022; 26-X-2022; 28-X-2022; 30-X-2022; 31-X-2022; 32-X-2022; 35-X-2022; 36-X-2022; 42-X-2022; 45-X-2022; 78-X-2022; 89-X-2022, 98-X-2022; 103-X-2022; 133-X-2022; 134-X-2022; 156-X-2022; 159-X-2022; 160-X-2022; 161-X-2022.

El proyecto que compone la unidad fiscalizable se emplaza en un predio de propiedad de la I. Municipalidad de Puerto Varas, el cual posee una superficie de 179 Há y ocupando unas 45 Há que incluyen zona de relleno, acopio y obras periféricas. El relleno está a una distancia de 5 km., aprox. del centro de la ciudad de Puerto Varas. El proyecto se encuentra en operación desde el 4 de marzo de 2016, prestando servicio principalmente a las comunas de Puerto Montt, Calbuco, Cochamó, Frutillar, Fresia, Los Muermos, Llanquihue, Maullín y Puerto Varas, estimándose una población aproximada de 305.000 habitantes al inicio del proyecto e incrementándose a 465.000 habitantes al final del período de operación considerando una vida útil de 20 años, entregando una solución ambiental a largo plazo a la problemática de la eliminación de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) a través de la disposición final, de los mismos y de los asimilables a domiciliarios, (se excluyen aquellos desechos que sean residuos industriales sólidos o líquidos, residuos biomédicos, sustancias tóxicas, nocivas, peligrosas, explosivas, radioactivas y otras no asimilables a residuos sólidos urbanos generados tanto de origen urbano como rural, generados en la provincia de Llanquihue. El principal efluente del relleno evacuará a una quebrada temporal cumpliendo la Tabla N°1 del D.S. 90/2000 luego de ser tratado por el sistema de manejo de lixiviados.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron: Manejo de residuos sólidos; Manejo de lixiviados, Manejo de aguas lluvias, manejo de biogás, seguimiento ambiental de aguas subterráneas y aguas superficiales.

Entre los principales hechos constatados se encuentran:

- a. Afloramiento de residuos en los taludes y bases de alveolo 1 por pérdida de cobertura, sin que el titular realice la mantención de éstos como se señala en la RCA N°214/2009. Además, parte del talud del lado norte del alveolo 1 se encuentra con cobertura con material distinto al indicado al reglamento sanitario DS N°189/08, al igual que las pendientes de este alveolo que en general son superiores a lo indicado en dicho reglamento, que señalan que deben ser de 1:3 que equivale a una inclinación de 18° o 33%.
- b. Afloramiento de lixiviados en taludes, y bases de alveolo, donde el titular no efectuó de manera inmediata su evacuación, pese a que su RCA indicó que una vez detectada esta situación se debe resolver.
- c. Que, en el marco de lo fiscalizado, se tiene que, el titular no efectúa lo indicado en la RCA 214/2009 considerando 4.2 Descripción del proyecto. Fase de Operación, Zona Periférica - Operación Sistema de



Tratamiento de Lixiviados; lo anterior de acuerdo a lo constatado en terreno, al menos 1/3 aproximadamente de las plantas del wetland se encuentran secas, que según lo expresado por la encargada del relleno sanitario perteneciente a la empresa operaria del sitio de disposición final de residuos, indicó que se encontraban realizando en primera instancia una limpieza manual para posteriormente realizar la renovación de estas plantas. Que, el considerando de la RCA, indica que *“Debido a que es un sistema natural que utiliza plantas acuáticas, durante la operación del relleno será necesario podar las macrófitas para mantener la remoción de los nutrientes y los metales pesados del sistema.”*

Bajo lo constatado, la existencia de la gran cantidad de plantas secas del wetland, se puede hipotizar que el titular al no realizar una mantención adecuada, en el tiempo se ha producido la muerte de gran parte de las plantas de este sistema de humedal artificial y que por ende el sistema no pudiese estar funcionando adecuadamente.

- d. Sistema de captación y tratamiento del biogás no funciona en su totalidad. El biofiltro no se encuentra conectado al sistema: además se constató la migración de biogás a través de taludes del alveolo y canaletas de aguas lluvias del alveolo 1, las cuales se encuentran mezcladas con lixiviados. Y de la mezcla de aguas lluvias con lixiviados del alveolo 2.
- e. En el marco del seguimiento ambiental de aguas superficiales realizado por el organismo sectorial Dirección General de Aguas Región de Los Lagos, se concluyó que en términos generales, se requiere que el titular ajuste sus informes a lo estipulado en la Resolución SMA Ex. N° 223 del 26 de marzo de 2015 que dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, y en la Resolución SMA Ex. N° 894 del 24 de junio de 2019 que dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento del componente ambiental agua.

El organismo sectorial indica que los puntos de monitoreo se encuentran a más de 9 km de distancia del Relleno Sanitario La Laja, en la confluencia del Río Maullín y el Río Negro, tal como está establecido en la RCA (punto 10.25), aunque el punto “medio” se encuentra en el río Negro y por lo tanto no monitorea la confluencia entre ambos ríos precisamente sino que entrega información respecto de la calidad de agua de río Negro (Figura 1 del informe DGA).

- f. Con respecto a los monitoreos de aguas subterráneas, no cumple con el reporte semestral en informes de seguimiento ambiental de control de la calidad química de las muestras de agua subterránea de 3 pozos de monitoreo, ya que solo se entregan certificados de laboratorio de tres puntos sin contexto alguno (coordenadas de ubicación, profundidad, estratigrafía o habilitación de los pozos, presentación y análisis de resultados, discusión de las causas de las variaciones de concentraciones encontradas, otros). Tampoco se entrega información de niveles, parámetro comprometido en la RCA con una frecuencia de monitoreo diaria.

No se cumple con la frecuencia de monitoreo semanal de pH, conductividad eléctrica, cloruro y DQO, los certificados de laboratorio reflejan una medición mensual, entre septiembre de 2020 y mayo de 2021. Sí se cumpliría parcialmente con las mediciones semestrales de los parámetros de la norma NCh1333 para el segundo semestre de 2020 y primer y segundo semestre de 2021, con la excepción del monitoreo de los parámetros coliformes fecales, conductividad, pH y en general los parámetros mantienen tendencias estables muy por debajo de la NCh1333 con la excepción del hierro, manganeso, y zinc en los pozos 1 y 3. En el Pozo 1 se registra excedencia del hierro periódicamente desde fines del 2015 y de manganeso desde fines



del 2017 con tendencia al alza. En el Pozo 3 se registra una excedencia puntual para hierro y zinc en septiembre de 2020, y en manganeso con tendencia al alza desde mediados del 2018.

- g. Que el titular, faltó al considerando 2.4 de la RCA N°214/2009, el cual se refiere al permiso sectorial establecido en el artículo 93, referido a la Resolución Sanitaria de operación; de esto se tiene que la SEREMI de Salud a través de la Resolución N°2416 del 3 de septiembre de 2014, que aprueba el proyecto de Relleno Sanitario, denominado “Relleno Sanitario La Laja Provincia de Llanquihue” de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas, y que en el punto 2 letra C de dicha Resolución, establece que debe presentar un Plan de Operación y diseño de evacuación de aguas lluvias dentro de los alveolos de disposición de residuos al interior del relleno hasta cuando se llegue a la cota de nivel de terreno natural.

- h. Que el titular no dio reporte de incidente de la colmatación con aguas lluvias en el alveolo 2, faltando a la Resolución Exenta N°885 de fecha 21 de septiembre 2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Lo indicado precedentemente, no exime al titular de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo, respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la citada actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido en la misma por el equipo fiscalizador.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

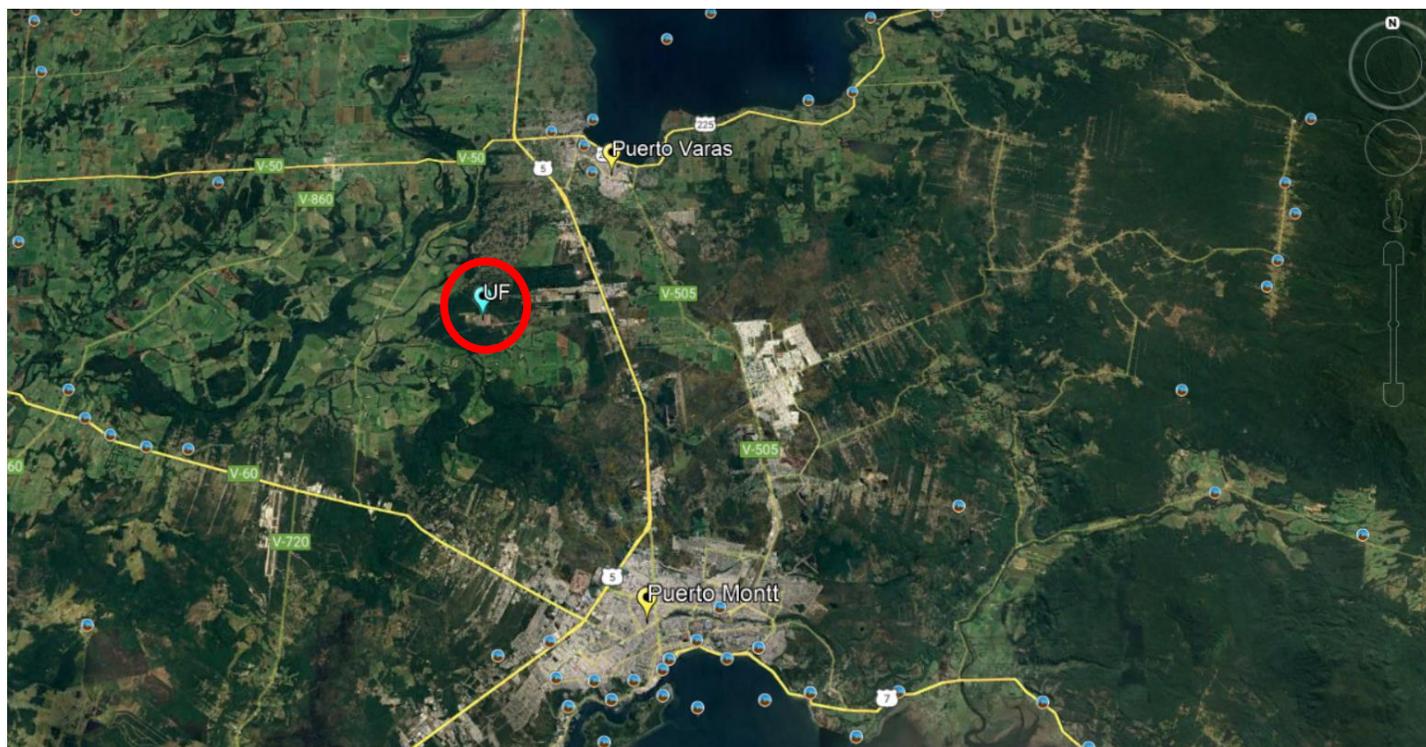
2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Relleno Sanitario La Laja	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación
Región: Los Lagos	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Sector La Laja Km. 1012 Ruta 5 Sur, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos. Coordenadas: Norte: 5417501 Este : 665633
Provincia: Llanquihue	
Comuna: Puerto Varas	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: Ilustre Municipalidad de Puerto Varas	RUT o RUN: 69.220.200-7
Domicilio titular(es): San Francisco N°413, Puerto Varas, Región de Los Lagos.	Correo electrónico: contacto@ptovaras.cl
	Teléfono: 56 652361100
Identificación representante(s) legal(es): Tomás Garate Silva.	RUT o RUN: 18.636.422-8
Domicilio representante(s) legal(es): San Francisco N°413, Puerto Varas, Región de Los Lagos.	Correo electrónico: tgarate@pto.varas.cl
	Teléfono: 56 652361100
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Proceso en etapa de operación	



2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Google Earth)



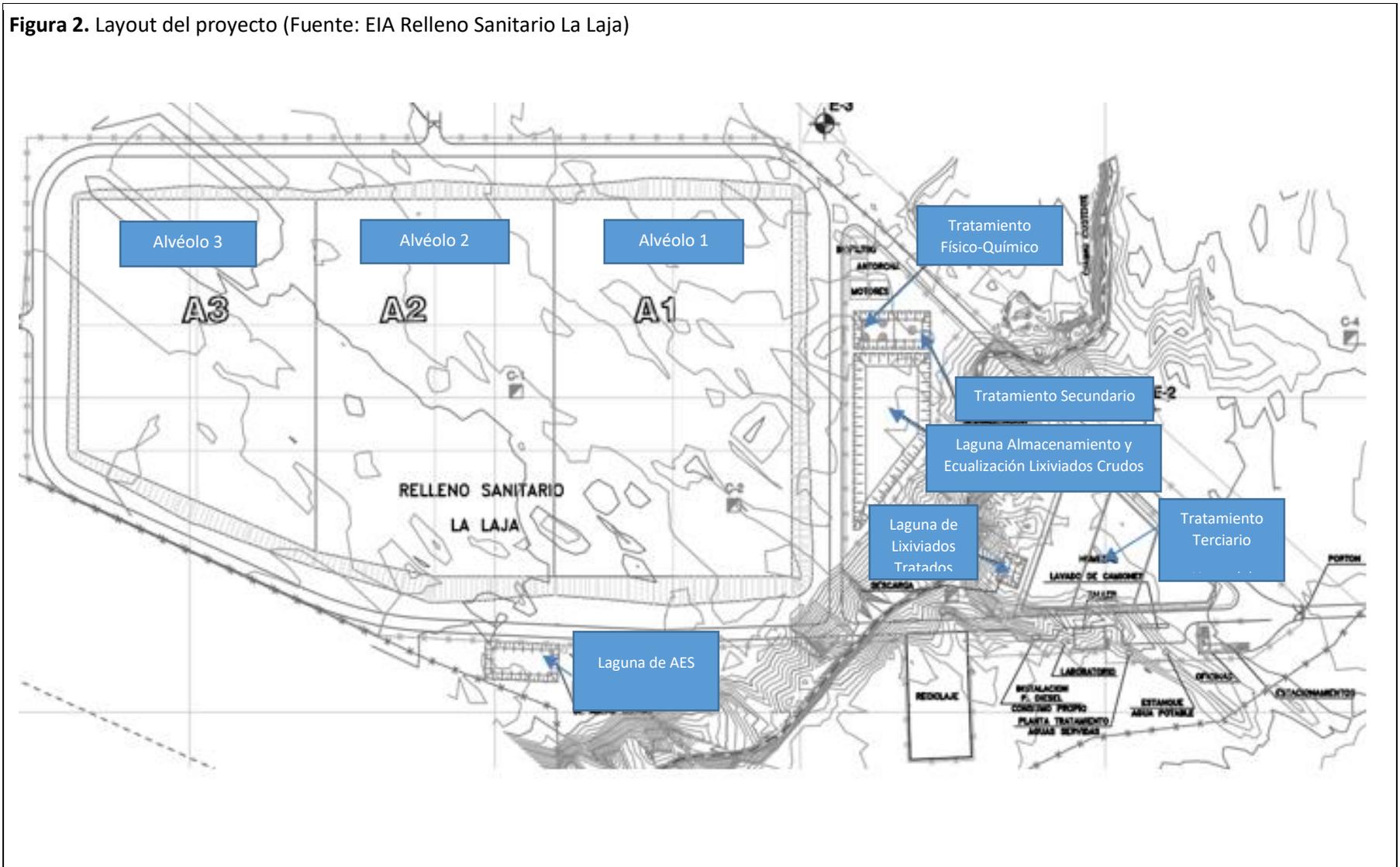
Coordenadas UTM de referencia (En DATUM WGS 84)

Datum: WGS 84	Huso: 18 G	UTM N: 5.417.466	UTM E: 665.853
---------------	------------	------------------	----------------

Ruta de acceso: Desde la ciudad de Puerto Varas por ruta 5 Sur en dirección a la ciudad de Puerto Montt, hasta el km. 1012 para conectar con camino vecinal de acceso al sector La Laja y aproximadamente 2 km hasta llegar al predio. Desde la ciudad de Puerto Montt se encuentra a 10 km al norte de ésta por la ruta 5, para luego continuar 2 km en dirección oeste hasta la entrada al predio.



Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: EIA Relleno Sanitario La Laja)



3 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Título	Comentarios
1	RCA	214	2009	COREMA Región de Los Lagos	EIA Relleno Sanitario La Laja	<p>*R.E. de la Dirección Ejecutiva CONAMA N°8111, del 23-12-2009 que se pronuncia sobre recurso de reclamación proyecto "Relleno Sanitario La Laja" presentada por Cristóbal Castro Page, Silvio Rozzi Marín, Sergio Vargas Vargas, Carmen Gloria Beyer Opazo y Susana Bize Rovira.</p> <p>*Ord. CONAMA Región de Los Lagos N°374 de fecha 22-03-2010 que indica que ampliar la superficie de corta en 5,7 hás no debe ingresar al SEIA.</p> <p>*Ord. SEA Los Lagos N°399, del 14-03-2011, informa que las modificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Manejo de Lixiviados • Maquinaria a utilizar en etapa de operación • Potencia de empalme • Sistema de impermeabilización del relleno sanitario • Modificaciones solicitadas a los monitoreos establecidos en la RCA: <ol style="list-style-type: none"> a. Seguimiento de prevención y verificación ambiental componente agua. b. Seguimiento de prevención y verificación ambiental componente fauna c. Sistema de descarga Batch d. Condiciones o exigencias específicas referidas al punto 10.25 y 10.26 de la RCA 214/2009. e. Volumen de descarga del proyecto.



					<p>No deben ingresar al SEIA.</p> <p>*Carta SEA Los Lagos N°548 de fecha 05-08-2011 indica que la modificación en superficie de la planta de arquitectura de 612,5 m² a 944,65 m², no debe ingresar al SEIA.</p> <p>*Ord. SEA Los Lagos N°48 de fecha 08-01-2015, indica que la modificación del plan de manejo forestal para obras civiles no debe ingresar al SEIA.</p> <p>*Ord. SEA Los Lagos N°202110101537, del 29-09-2021, informa que las modificaciones:</p> <p>"Modificación Temporal Red de Captación de Biogás, Relleno Sanitario La Laja"</p> <p>Que la incorporación del cambio propuesto estaría dentro del área de influencia considerada en la evaluación ambiental realizada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EIA Relleno Sanitario La Laja" Resolución Exenta N°214/2009.</p> <p>*Ord. SEA Los Lagos N°202110101710, del 27-12-2021, informa que las modificaciones:</p> <p>"Modificación formato de descarga, relleno sanitario la laja y posibilidad de riego en temporada de verano con aguas cumpliendo NCH 1.333"</p>
--	--	--	--	--	--



2	Norma de Emisión	90	2000	MINSEGPRES	Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales	Tabla N°1 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales.
---	------------------	----	------	------------	---	---



4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo: No Programada	Descripción del motivo: Denuncias: 287-X-2021; 288-X-2021; 289-X-2021; 319-X-2021; 321-X-2021; 337-X-2021; 338-X-2021; 339-X-2022; 340-X-2021; 341-X-2021; 403-X-2021; 404-X-2021; 426-X-2021; 535-X-2021; 536-X-2021; 537-X-2021; 539-X-2021; 13-X-2022; 14-X-2022; 20-X-2022; 23-X-2022; 24-X-2022; 25-X-2022; 26-X-2022; 28-X-2022; 30-X-2022; 31-X-2022; 32-X-2022 ; 35-X-2022; 36-X-2022; 42-X-2022; 45-X-2022; 78-X-2022; 89-X-2022, 98-X-2022; 103-X-2022; 133-X-2022; 134-X-2022; 156-X-2022; 159-X-2022; 160-X-2022; 161-X-2022
---------------------------------	--

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none">• Manejo de residuos sólidos• Manejo de lixiviados• Manejo de aguas lluvias• Manejo de biogás• Seguimiento Ambiental Aguas Subterráneas• Seguimiento Ambiental Aguas Superficiales

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

4.3.1 Ejecución de la inspección

Fecha de realización: 27-05-2022	Hora de inicio: 09:40	Hora de finalización: 13:45
Fiscalizador encargado de la actividad: Patricia Aros Bustamante		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Patricia Aros Bustamante		Órgano(s): SMA
Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI	
Entrega de antecedentes solicitados: SI	Entrega de acta: No	
Observaciones: Dada la condición de pandemia que vivía el país, el acta de inspección se envió por correo electrónico. Esto fue informado durante la inspección ambiental a los encargados o responsables de la actividad.		



4.3.2 Esquema de recorrido



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección.

N° de estación	Nombre del sector	Descripción estación
1	Camino vertedero	Camino de 3 kilómetros aproximados que permite llegar al portón de ingreso al vertedero.
2	Wetland	Piscinas que contienen plantas acuáticas y donde ingresan los lixiviados tratados
3	Alveolo 1	Lugar donde se realizó la disposición de los residuos sólidos que ingresaron al relleno sanitario, el cual se encuentra en proceso de cierre
4	Alveolo 2	Sector habilitado para la disposición de residuos, con obras de impermeabilización y muro de contención, autorizados por la SEREMI de Salud mediante Resolución N°18906/2021, y que en el momento de la inspección se encuentra colmatado con aguas lluvias en parte del interior del alveolo.
5	Laguna de AES	Laguna utilizada para acopio de aguas lluvia mezcladas con lixiviados.
6	Punto de descarga	Sector de descarga de los lixiviados tratados, provenientes del denominado "muro de tratados", la cual se encuentra en una quebrada sin nombre.



4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Resolución Sanitaria N° 280/2016	Secretaría Ministerial de Salud Región de Los Lagos	-----	SEREMI de Salud autoriza el funcionamiento del Relleno Sanitario La Laja Provincia de Llanquihue.
2	Resolución Exenta N° 885/2016	Superintendencia del Medio Ambiente	-----	Norma de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental.
3	Resolución Sanitaria CP N° 18906/2021	Secretaría Ministerial de Salud Región de Los Lagos	-----	SEREMI de Salud Región de Los Lagos autoriza el funcionamiento del alveolo 2 del Relleno Sanitario La Laja, Sector 1



4	DFZ-2021-943-X-RCA-IA	Superintendencia del Medio ambiente	-----	Informe de inspección ambiental realizada por la SMA el día 3 de Septiembre de 2021
5	Oficio Ord. 0720 del 7 de junio 2022	Tomas Garate Silva Alcalde de Puerto Varas Ilustre Municipalidad de Puerto Varas	-----	Titular hace entrega de la información solicitada mediante acta de inspección ambiental. Informa levantamiento topográfico efectuado al interior del relleno e informa los datos de volúmenes y fechas de descarga de la planta de tratamiento desde 1 de enero 2020.
6	Ordinario electrónico 2272 del 12 de septiembre 2022	Fabiola Pizarro Lagos Directora Regional de Aguas Región de Los Lagos	Dirección General de Aguas Región de Los Lagos	Reporte técnico de la Dirección General de Aguas Región de Los Lagos, se pronuncia respecto al seguimiento ambiental, proyecto "Relleno Sanitario La Laja" RCA N° 214/219.



5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Manejo de Residuos Sólidos

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 3-4
Documentación Revisada: ID1_ ID3_	
<p><i>Exigencia (s):</i> <u>RCA N°214/2009</u> <i>Considerando 4.2. Descripción del proyecto</i></p> <p><i>FASE DE OPERACIÓN</i> <i>“En términos generales la operación del relleno considera la recepción de los residuos, su disposición, manejo y cobertura con el material destinado para ese fin. [...]</i></p> <p><i>Recepción de Residuos</i> <i>“[...]</i> <i>* En el frente de trabajo los residuos serán depositados sobre la base del relleno ya impermeabilizada, a mediante el volteo mecánico de los sistemas de transporte, conformando celdas diarias”.</i></p> <p><i>Disposición y Manejo de los Residuos</i> <i>“De acuerdo a lo indicado anteriormente, el diseño geométrico del relleno contempla la disposición de los residuos mediante el método de área, es decir, por encima del nivel natural del terreno, pero con excavación de la base en 5 m aproximadamente, obteniendo así el material de cobertura requerido para cubrir los residuos.</i></p> <p><i>Durante la operación de relleno se irán habilitando los 3 alvéolos en función del volumen de residuos que ingrese al relleno. Se rellenará de A1 a A3, hasta alcanzar una cota de coronamiento de 45 m sobre el suelo, la que será alcanzada a través de una etapa 4.</i></p> <p><i>En términos operacionales, la disposición de los residuos se realizará de la siguiente manera y orden cronológico:</i> <i>_ En el frente de trabajo los residuos descargados serán empujados y compactados con maquinaria adecuada, en capas definidas para obtener una alta densidad y consecuente mayor estabilidad.</i> <i>_ Para construir las celdas de residuos sólidos, se deberá esparcir el residuo con la maquinaria pesada en capas sucesivamente superpuestas de no más de 60 cm de espesor y pasando dicha maquinaria al menos 4 veces sobre cada capa de residuos de manera que sea despedazada y compactada con relativa uniformidad hasta alcanzar la altura de celda prevista.</i></p>	



- _ Las celdas se construirán con un avance horizontal, es decir, no se podrá construir un nuevo nivel de celdas mientras el anterior no haya cubierto toda la superficie del alvéolo.*
- _ La construcción de las celdas con equipamiento mecánico se hará descargando los residuos al pie de la celda, compactándolos desde abajo hacia arriba en capas con pendientes inferiores o iguales a 1H:3V (excepto en el primer nivel, donde en algunas ocasiones la operación será de arriba abajo para poder proteger el sistema de impermeabilización).*
- _ La basura dispuesta será cubierta con una capa de material de cobertura de espesor entre 15 a 30 cm de espesor al final de cada día de operación y que no es removido. Con conductividad hidráulica no mayor de 10-4 cm/s.*
- _ El material de cobertura removido será utilizado como material de cobertura en el nivel siguiente, no obstante, como parte de éste ya estuvo en contacto con residuo (al menos eventualmente) siempre la capa expuesta al medio ambiente será material virgen.*

Cobertura Diaria

“La ejecución de la cobertura consiste en el traslado de este material desde la zona de acopio de suelos del lugar, hasta la parte superior de la celda de trabajo diario. Desde aquí será uniformemente distribuida sobre toda la superficie expuesta con los residuos ya compactados. Una vez cubierta esta superficie se procederá a compactar nuevamente esta zona con bulldozer consiguiendo un adecuado aislamiento con el medio y una superficie apta para un asentamiento posterior uniforme.

El objetivo básico de la cobertura de la celda es aislar los residuos sólidos del ambiente exterior de modo de crear, en el menor tiempo posible, condiciones anaeróbicas para la estabilización microbiológica de los residuos, impedir la propagación de vectores contaminantes que pudiera producirse al estar los residuos en contacto con el medio ambiente por tiempos prolongados y a la vez impedir la infiltración del agua de precipitación que caiga sobre la masa de residuos.”

Cobertura Final

“Con el propósito de proteger y asegurar el confinamiento de los residuos a través del tiempo, el proyecto contempla la construcción de una cobertura final una vez que se alcance la cota de coronamiento del proyecto. Para esto se utilizarán 59.000 m³ de material, el que provendrá de las excavaciones”.

“La cobertura final se irá desarrollando en forma paralela al relleno sanitario, de modo de proteger rápidamente a las superficies y taludes de los efectos de erosión. Respetando fielmente lo descrito en el artículo 54° del D.S. N° 189/08, el sistema quedará compuesto por tres capas (de abajo a arriba): [...]

Hecho (s):

En el recorrido realizado en conjunto con la Sra. Gisselle Saavedra, encargada de la operación del Relleno Sanitario se constata que:



- a. El alveolo 1 se encuentra en proceso de cierre, no se deposita residuos. El frente de trabajo se encuentra en el alveolo 2.
- b. El alvéolo 1 llegó a la cota 107 y se encuentra en proceso de cierre, se constata montículos de tierra, Saavedra indica que estos serán utilizados en la mantención de cobertura del lado sur del alveolo.
- c. En el alveolo 1 no hay presencia de algún tipo de maquinaria, ni camiones con el fin de realizar trabajos de mantención en taludes.
- d. En los taludes de los sectores Noroeste, Sur y Oeste hay residuos descubiertos por deficiente material de cobertura en estas zonas; y en el talud de la zona Sur, se constató la presencia de lixiviado y burbujeo.
- e. En el talud lado Norte se observa que se cubrió parte de este, con una capa de corteza de eucaliptus, la encargada del Relleno Sanitario Giselle Saavedra indica que es una prueba que se encuentran realizando hace un mes, puesto que tienen la teoría que podrían disminuir el olor a biogás.
- f. En el sector Norte y Oeste del alveolo se realizó mediciones de inclinación de taludes. La siguiente tabla muestra las mediciones de inclinación de taludes, realizadas en el relleno sanitario La Laja (RSL), utilizando Inclinómetro marca Bosch GIM 60 L, equipo de propiedad de la SMA.

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones efectuadas y registradas en acta de inspección ambiental del 27-05-2022.

Puntos medidos Coordenadas UTM
DATUM WGS84 HUSO 18 Inclinación (°)

Puntos medidos	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO		Pendiente (°)	Pendiente (%)	Cumplimiento Art. 15 DS 189/2008 (33%)
P1	5417657	665691	20.6	38	Superior
P2	5417654	665693	17.4	31	Inferior
P3	5417638	665567	19.5	35	Superior
P4	5417638	665672	24.4	45	Superior
P5	5417639	665681	20.8	38	Superior
P6	5417584	665727	16.5	30	inferior
P7	5417585	665727	17.0	31	inferior
P8	5417585	665731	19.0	34	superior



Nota 1: Art. 15 del DS 189/2008 del MINSAL, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, considera taludes estables 1:3 (altura: base), equivalente a $18^\circ=33\%$

Nota 2: Conversión de unidades: pendiente (%) = $\tan(\text{pendiente en grados}) * 100$

- g. Alveolo 2, en el frente de trabajo para la disposición de residuos sólidos es de aproximadamente 6 metros de ancho, dicha disposición de residuos se está realizando en la celda N° 11 del sector Este, área que se encuentra de forma inmediata a la zona inundada dentro del alveolo 2.
- h. Respecto a la maquinaria existente, Gisselle Saavedra informó que dispone de 1 maquinaria pesada compactadora pata de cabra, 2 retroexcavadora una de ella de brazo largo, un bulldozer y un camión tolva. Se observó la presencia y funcionamiento de dos excavadoras y un compactador pata de cabra y un camión tolva; Una de las retroexcavadoras cuenta con un brazo largo, y se encuentra trabajando en el área noroeste del alveolo 2, área inundada.

De la documentación revisada se constata que en la Resolución Exenta CP N° 18906/2021 de fecha 5 de agosto de 2021, donde se autoriza el funcionamiento del alveolo 2, sector 1, según el considerando 4 indica que se mantienen vigentes todos los aspectos señalados en la RE N° 380 del 11.02.2023, el cual en el punto:

- 6, se establece que deberá implementarse en estricto sistema de limpieza de la superficie del relleno y áreas adyacentes, de manera tal que se controle la fracción liviana de los residuos que pueda ser arrastrada por el viento.
- 7, establece el control del Plan de Contingencias de las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias surgidas durante la operación del Relleno Sanitario las que puedan construir un riesgo o amenaza para la salud pública, tales como la prevención de infiltración de líquidos percolados por falla en los sistemas de impermeabilización de las celdas, superación de la capacidad de recepción de RSD, incendios, explosiones sismos, derrames de lixiviados, fugas de biogás, fallas en la planta de tratamiento de lixiviados, imposibilidades de acceso al frente de trabajo, emanaciones de olores molestos e inundaciones, obstrucción de los sistemas de canalización de aguas lluvias, entre otros (..)
- Artículo 42. Del DS 189/05 establece que todo Relleno Sanitario deberá estar preparado para recibir residuos en episodios climáticos extremos, debiéndose mantener para tal efecto un sector especialmente habilitado para la disposición final de residuos en tales episodios



Registros



Fotografía 1.

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen muestra el grado de inclinación del talud en el lado norte del alveolo 1, celda 2



Registros



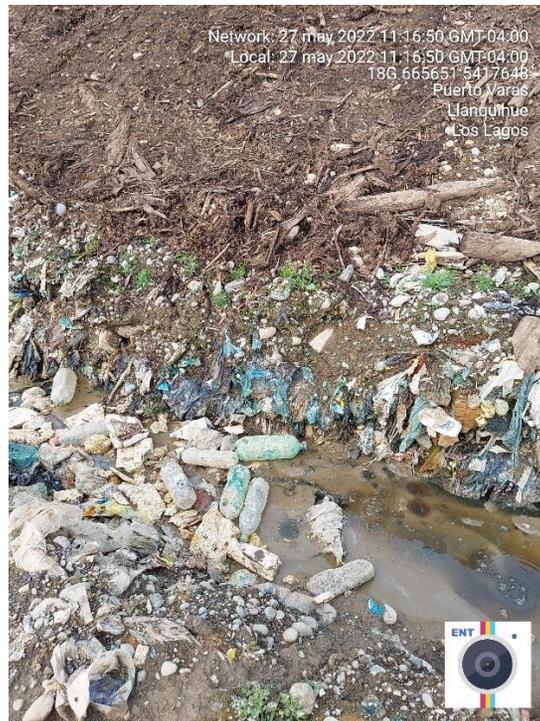
Tabla 2.

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen muestra el grado de inclinación del talud en el lado norte del alveolo 1, celda 1

Registros





Fotografía 3.

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen permite constatar residuos plásticos no cubiertos en la zona basal de talud del lado norte del alveolo 1



Registros



Fotografía 4.

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen permite constatar residuos no cubiertos en talud de la masa de residuos del lado norte del alveolo 1

Registros





Fotografía 5

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen permite constatar residuos no cubiertos en la zona basal del lado norte alveolo 1

Registros





Fotografía 6

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen capturada desde sector oeste del alveolo 1, la cual permite tener una panorámica del alveolo 2 flecha roja indica frente de trabajo, donde se encuentra trabajando la máquina pata de cabra y la flecha amarilla indica retroexcavadora de brazo largo trabajando en el alveolo 2, para extraer los residuos sólidos fracción liviana que se encuentran flotando en la zona inundada por aguas lluvias.



Registros



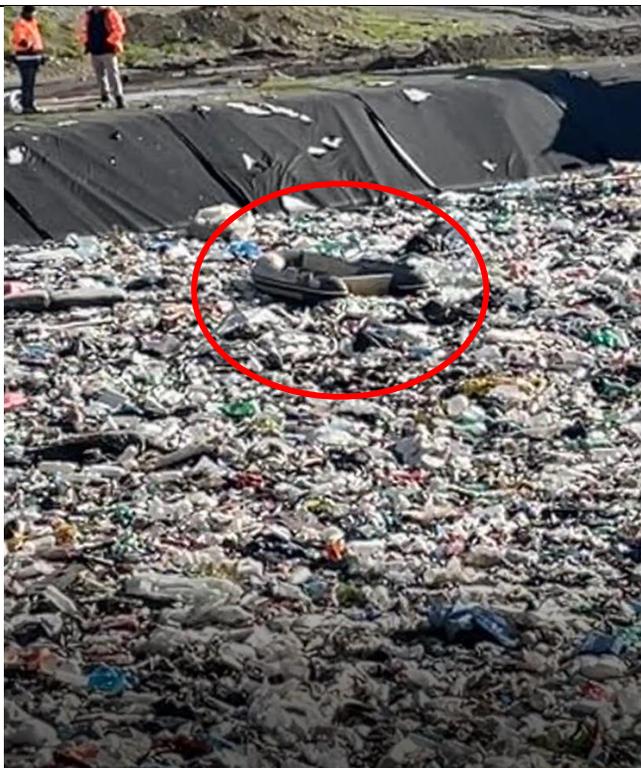
Fotografía 7:

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: en la fotografía se describe con la flecha roja indica zona del frente de trabajo y la flecha de color amarillo, indica área inundada con aguas lluvias y con residuos de fracción liviana (plásticos) que flotan en el agua.



Registros



Fotografía 8 :

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen destaca bote inflable, con el cual realizarán la recolección de residuos flotantes

5.2 Manejo de lixiviados



Número de Hecho Constatado: 2	Estación N°: 2-3-4
Documentación revisada: ID 1_ID_3	
<p data-bbox="149 228 367 293">Exigencia (s): RCA N°214/2009</p> <p data-bbox="149 334 693 367">Considerando 4.2. Descripción del proyecto</p> <p data-bbox="149 407 850 472">FASES DE CONSTRUCCIÓN O HABILITACIÓN Construcción Sistema de Captación y Drenaje de Lixiviado</p> <p data-bbox="149 513 1944 756">“[...] el proyecto ha considerado un sistema de captación y drenaje de lixiviados en el fondo del relleno sanitario, de modo de permitir la evacuación de los mismos hacia el sistema de tratamiento escogido para su posterior depuración. El sistema propuesto para la recolección del lixiviado corresponde a una red basal de tubería de HPDE perforada de 250 mm, que será solidaria a los tres alvéolos de desarrollo del proyecto. El modelo de evacuación será de tipo espina de pescado, llegando a un punto de descarga común, el cual por sistema de impulsión mecánico conduce el lixiviado a sistema de acumulación y tratamiento (Ver Figura 1-13). El sistema considera la construcción de cámaras de control de HDPE localizadas al exterior del Relleno de forma de poder registrar cualquier inconveniente y lavarlas en caso de requerirse. La red lateral descargará en una tubería perforada de HDPE PN-16, D=310 mm que conducirá el lixiviado al colector exterior”.</p> <p data-bbox="149 797 609 862">FASE DE OPERACIÓN Disposición y Manejo de los Residuos</p> <p data-bbox="149 870 1944 1292">[...] “_ Se realizarán inspecciones diarias sobre presencia de afloramiento de líquidos percolados en taludes, si se verifica se procederá a su evacuación. Al respecto, Un eventual afloramiento por taludes laterales corresponde a una situación de contingencia y el relleno no se diseña para que su operación normal considere esta vía de evacuación, el evento contingente del afloramiento lateral de lixiviados, generalmente se da por un asentamiento diferencial de la masa de residuos, posibilidad que será minimizada mediante procedimientos de manejo que se establecerán en el Manual de Manejo y Funcionamiento del Relleno. Se destaca que el relleno se diseña pensando en minimizar la generación de lixiviados y la captación de los líquidos se hace por el sistema de drenaje basal. En consideración a lo anterior, en caso que eventualmente se verifique el afloramiento lateral de lixiviados, que se entiende es una situación singular se puede agregar lo siguiente:</p> <ul data-bbox="210 1227 1944 1292" style="list-style-type: none"> • La forma de detectar la aparición de un afloramiento corresponde a una inspección visual, es decir se aprecia o la salida explícita de un flujo, y/o lo que es la condición más normal, se aprecia una mancha en la zona de cobertura. 	



- Una vez detectado esta situación se debe proceder a resolver la situación: en este caso se procede a la colocación de cobertura en el punto de afloramiento si corresponde a un episodio puntual. Si el flujo es continuo, se debe construir un pequeño pretil temporal para captar el líquido y conducirlo a la laguna de almacenamiento y/o recircular a la masa de residuo, así como se debe evaluar la causa de dicho afloramiento. Si se trata por una acumulación puntual de líquido en alguna zona del relleno se puede extraer (alivianar) utilizando la conducción más cercana. Esto último es un aspecto operativo que debe quedar consignado en el Plan de Operación y Plan de Contingencia que debe ser entregado a la Seremi de Salud de acuerdo al D.S. 189/2005”.

FASES DE OPERACIÓN

Zona Periférica

Operación Sistema de Tratamiento de Lixiviados

[...] Acondicionamiento

El efluente de la laguna de sedimentación se descargará hacia los humedales para remover el nitrato, los metales pesados por medio de la captación de las plantas y la DBO que estará en exceso. El sistema de laguna aireada y sedimentación se diseño para obtener un abatimiento de DBO5 del 90%.

Se consideró el diseño de 3 humedales en paralelo, cada uno para el caudal de diseño.

Por lo anterior, previo a los humedales se ha diseñado una cámara de distribución a cada una de las tres líneas de operación, donde además se podrá acondicionar el efluente de las lagunas con agua limpia de aguas lluvias previamente decantada, al inicio de la operación de los humedales y durante la operación normal, si es que algún parámetro este por sobre lo aconsejable, instrucciones que quedarán reflejadas en el Manual de Operación a desarrollar.

El agua de acondicionamiento será impulsada desde una planta elevadora adyacente a la Laguna de Sedimentación de Aguas Lluvias, teniendo la misma configuración que la planta elevadora de lixiviados crudos.

El acondicionamiento propuesto, se produce en una etapa intermedia del tratamiento, pues está entre la piscina de aireación/decantación y el wetland; El sistema wetland requiere un control específico descarga, como todo sistema biológico, es por esto que el RIL se adecuará con aguas provenientes del mismo proceso.

En este sentido y respecto a lo señalado en el EIA, se procede a corregir lo referido al almacenamiento de las aguas lluvias en la denominada “Laguna de Sedimentación de Aguas Lluvias”, situación en que se señalaba que el objetivo es almacenar aguas lluvia limpias que precipitan dentro del relleno sanitario, pero fuera de la masa de residuos y cualquier otra obra. Se plantea en esta instancia que el agua lluvia almacenada en dicha laguna



corresponderá sólo a aguas lluvias que caen sobre los alvéolos del relleno y sus caminos perimetrales, mientras que las aguas lluvia limpias, es decir que caen sobre el terreno, caminos de acceso y canales superficiales (no tienen ningún contacto con la masa de residuos), no ingresarán a la piscina y se conducirán y descargarán directamente a la quebrada. En base a esto, el diseño de la piscina se modifica en los siguientes aspectos (verfi gura 1-23, diagrama de flujo tratamiento de lixiviados, del anexo 3 del adenda)(...)

(...)_ Humedales Artificiales Subperificiales

Los humedales artificiales (wetlands) son sistemas pasivos de depuración constituidos por lagunas o canales poco profundos (normalmente de menos de 1 m) plantados con plantas propias de zonas húmedas (macrófitos acuáticos) y en los que los procesos de descontaminación son ejecutados simultáneamente por componentes físicos, químicos y biológicos. En estos sistemas es posible remover el nitrato, los metales pesados y la DBO que podría aún estar en exceso.

Los humedales construidos se han clasificado tradicionalmente en dos tipologías atendiendo a si la circulación del agua es de tipo subterránea o superficial. En los humedales de flujo superficial (en inglés Surface Flow Constructed Wetlands, SWF o Free Water Surface Constructed Wetlands) el agua está expuesta directamente a la atmósfera y circula preferentemente a través de los tallos de los macrófitos. En los humedales de flujo sub superficial la circulación del agua es subterránea a través de un medio granular (con una profundidad de la lámina de agua de alrededor de 0,6 m) y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos. Así, los humedales de flujo subsuperficial forman parte de los sistemas naturales de depuración basados en la acción del terreno (como los filtros verdes y los sistemas de infiltración percolación), mientras que los de flujo superficial pertenecen al grupo de los basados en la acción de mecanismos que suceden en el agua (como los lagunares).

Debido a que es un sistema natural que utiliza plantas acuáticas, durante la operación del relleno será necesario podar las macrófitas para mantener la remoción de los nutrientes y los metales pesados del sistema. El material proveniente de la poda de las plantas se dispone en el relleno sanitario. Las especies consideradas para cultivar en el humedal son las macrófitas acuáticas emergentes como totoras (*Scirpus californicus*), juncos (*Juncusprocerus*) y carrizo (*Phragmites australis*). En Figura 1-24 del EIA, se detalla el esquema funcionamiento de un Humedal Artificial Subsuperficial.(...)

Hecho (s):

- a. Al recorrer la su superficie basal del alvéolo 1 en las zonas Norte y Sur, se constató el escurrimiento y acumulación de lixiviados en las áreas bajas del talud y en las bases de estos. Se percibe a olor característico a lixiviados.
- b. En los caminos de las sobre celdas se observa que en el talud lado Norte y Sur existen afloramientos de lixiviados, los cuales son captados en la canaleta que se encuentra al pie de dichos taludes, los cuales se encuentran mezclados con aguas lluvias y residuos principalmente plásticos. Se observa tanto en la base de los taludes como al interior de la cuneta de aguas lluvias líquido burbujeando con presencia de olor intenso a biogás.



- c. Se constató que, en los taludes de los sectores Noroeste, Sur y Oeste hay residuos descubiertos por deficiente material de cobertura en estas zonas; y en el talud de la zona Sur la presencia de lixiviado y burbujeo en este.
- d. Al realizar el recorrido en el alveolo 2, Gissell Saavedra indica que el frente de trabajo se encuentra en la celda 1. Se constata en la zona poniente de este alveolo la acumulación de aguas lluvias, la cual se encuentra cubierta principalmente por material de fracción liviana (plásticos). Según indica la Sra. Saavedra, el área cubierta por el agua lluvia es de aproximadamente de unos 80 metros de largo por 15 metros de ancho y de 0,5 metros de profundidad, se constata que estos líquidos cubren las orugas de la retroexcavadora de brazo largo que se encuentra trabajando en este sector. Se observa un bote inflable, se consulta cual es la función de este, indica que en la jornada de la tarde instalaran una red con el fin de recolectar el material flotante.
- e. El lugar donde se encuentra el área del frente de trabajo y donde por las lluvias que ha habido en la zona se conformó una piscina. La Directora de Interaseo indica que por un tiempo los lixiviados que se están generando en el alveolo 2, se están conduciendo mediante manguera hacia la red de lixiviados del alveolo 1, Giselle Saavedra indica, que esta acción se realizará mientras se empalman ambos alveolos. Se constata en el momento de la inspección que la manguera no está conectada al sistema.
- f. Se realizó el recorrido por el área del wetland, constatándose que en una de las piscinas de wetland se encuentran en proceso de eliminación de las plantas secas, según indica Sra. Saavedra se encuentran trabajando con una ingeniera agrónoma que se encarga de la mantención del wetland, actualmente se encuentran realizando limpieza manual del sistema y posteriormente de la renovación de estas plantas. Se constata que la zona más afectada es la zona del wetland es donde se realiza la descarga y en este sector se puede observar que el líquido contenido es de color café, no hay presencia de olor desagradable. Visualmente se constata que aproximadamente un tercio de las plantas del wetland se encuentran secas.

Registros





Fotografía 9.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Imagen permite constatar acumulación de aguas lluvias, lixiviados y residuos en zona de tabique en zona Oeste del albeolo2.



Fotografía 10.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Cámara de inspección N°3 (corrugada de HDPE), sin ingreso de líquidos lixiviados, a través de tubería en forma de codo, observándose acopio de líquido en el fondo.



Registros



Fotografía 11.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: lado norte del alvéolo 1, imagen permite observar lixiviación en zona donde se dispuso como materia de cobertura corteza de eucaliptus.

Fotografía 12.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Costado nororiente del alveolo1, observándose mezcla de aguas lluvias con lixiviados.



Registros



Network: 27 may 2022 11:14:07 GMT-04:00
 Local: 27 may 2022 11:14:06 GMT-04:00
 18G 665690 5417645
 Puerto Varas
 Llanquihue
 Los Lagos



Network: 27 may 2022 11:04:25 GMT-04:00
 Local: 27 may 2022 11:04:25 GMT-04:00
 18G 665699 5417674
 Puerto Varas
 Llanquihue
 Los Lagos

Fotografía 13.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: canal de aguas lluvias del lado norte del alveolo 1 liquido compuesto por aguas lluvias y lixiviados

Fotografía 14.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Costado oriente del alveolo1, observándose lixiviados en camino perimetral, prolongándose hasta la esquina Nororiental.



Registros



Fotografía 15.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Lixiviado emanado desde la base del talud lado norte

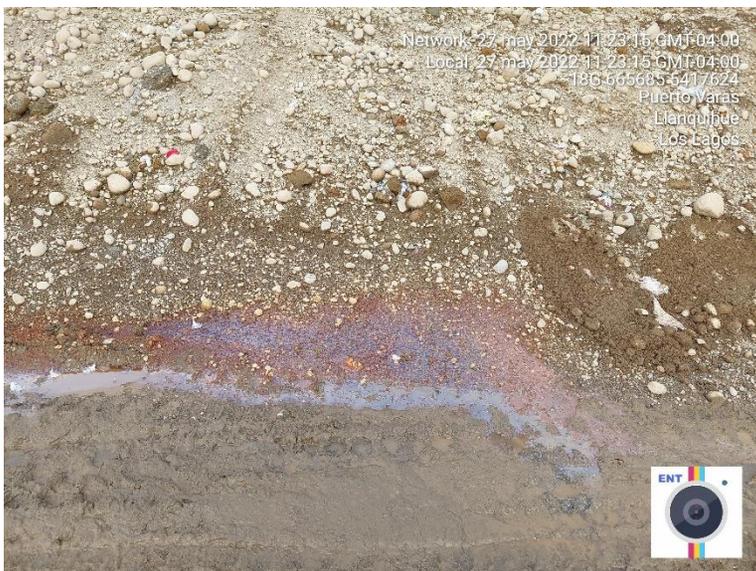
Fotografía 16.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Lixiviado emanando desde la base del talud también del lado norte



Registros



Fotografía 17.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Costado norte alveolo 1, base de talud área superior del alveolo, sobre el camino de acceso se observó manchones rojos de lixiviado.

Fotografía 18.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: escurrimiento de lixiviado desde la base del talud y más acumulación de aguas lluvias.



Registros



Fotografía 19.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: área del wetland que permite observar el deterioro de las plantas

Fotografía 20.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Se observa en el agua del wetland una coloración café oscura, característico del lixiviado.



5.3 Manejo de aguas lluvias

Número de hecho constatado: 3	Estación N°: 1-3-4-5
Documentación Revisada: ID 1_ ID3_ ID5_ ID6	
Exigencia (s): <u>RCA N°214/2009</u> Considerando 4.2. Descripción del proyecto FASES DE CONSTRUCCIÓN O HABILITACIÓN Construcción Sistema de Captación y Manejo de Aguas Lluvias [...]El sistema de captación y manejo de aguas lluvias se divide en dos elementos: * Control Interno: Control de aguas internas (evacuación de aguas sobre plataforma de residuos). * Control Externo: Control de agua externas al alveolo o celda (evacuación de aguas de aporte de cuencas externas al alveolo o celda). Para el control de las aguas lluvias que caen directamente sobre la masa de residuos, se emplea un sistema constructivo de pendientes longitudinales y transversales de salida de la masa de basura del 1 y 3% que conducen el agua a puntos de intercepción que conforman canales de salida desde las plataformas. Este sistema se procurará tenerlo operativo tanto en zonas del relleno cerradas como operativas. Estos dos componentes logran controlar el ingreso de aguas lluvias a la masa de residuo, interceptando y evacuando el flujo al sector este del relleno. En el caso de las aguas lluvias que no caen sobre la masa del residuo, es esencial su recolección para la disminución de líquidos lixiviados. Su captación se realiza por medio de la construcción de una red perimetral decanales de recolección de aguas lluvias que descargan a una Laguna de Almacenamiento. [...] “La red se compone de las siguientes obras: _ Foso junto al camino interior: este foso es el encargado de recolectar las aguas lluvias superficiales que precipiten sobre el camino y los alrededores inmediatos del relleno sanitario, con la finalidad de evitar el ingreso de esta agua al frente de trabajo. Toda el agua colectada, será conducida hacia la piscina de aguas limpias. El foso será perfilado en tierra, con una sección trapecial de 1,0 m de ancho basal. _ Canales Interceptores: para evitar o minimizar el ingreso de aguas lluvias al relleno, se construirán canales interceptores, aguas arriba del sitio del relleno. Toda el agua recolectada, será conducida hasta la laguna de almacenamiento. Estos canales interceptores, serán perfilados en tierra, con una sección trapecial de ancho basal mínimo 1,0 m que incluirá la instalación de piedras.”	



RCA N°214/2009

Considerando 4.2. Descripción del proyecto

FASE DE OPERACIÓN

Cobertura Final

[...] La cobertura final se irá desarrollando en forma paralela al relleno sanitario, de modo de proteger rápidamente a las superficies y taludes de los efectos de la erosión. Respetando fielmente lo descrito en el artículo 54° del DS N° 189/08, el Sistema quedará compuesto por tres capas (de abajo hacia arriba)[...]

[...] El sistema propuesto permitirá:

- * Asegurar el confinamiento de los residuos a través del tiempo, inclusive después determinada la operación de relleno.
- * Evitar el deterioro de la cobertura diaria de los desechos por efecto de la erosión del viento, lluvia, etc.
- * Regularizar las pendientes finales de modo de permitir la adecuada escorrentía superficial de las aguas lluvias, evitando la acumulación de ellas y la proliferación de vectores sanitarios.
- * Reducir la migración de gases que se generen al interior del relleno hacia la atmósfera.
- * Minimizar el ingreso de aguas lluvias y por lo tanto minimizar la generación de lixiviados.
- * Evitar la salida de malos olores. [...]

Operación Sistema de Tratamiento de Lixiviados

Acondicionamiento

“[...] respecto a lo señalado en el EIA, se procede a corregir lo referido al almacenamiento de las aguas lluvias en la denominada “Laguna de Sedimentación de Aguas Lluvias”, situación en que se señalaba que el objetivo es almacenar aguas lluvia limpias que precipitan dentro del relleno sanitario, pero fuera de la masa de residuos y cualquier otra obra. Se plantea en esta instancia que el agua lluvia almacenada en dicha laguna, corresponderá sólo a aguas lluvias que caen sobre los alvéolos del relleno y sus caminos perimetrales, mientras que las aguas lluvia limpias, es decir que caen sobre el terreno, caminos de acceso y canales superficiales (no tienen ningún contacto con la masa de residuos), no ingresarán a la piscina y se conducirán y descargarán directamente a la quebrada. En base a esto, el diseño de la piscina se modifica en los siguientes aspectos (ver figura 1-23, diagrama de flujo tratamiento de lixiviados, del anexo 3 de la adenda):

[...]



De esta manera, las aguas lluvias que caen sobre el área de disposición del relleno serán conducidas por separado a la laguna específica con la intención de mantenerlas sólo para la adecuación, realizando la inversión requerida para ello”.

Hecho (s):

1. En el recorrido por las instalaciones del relleno sanitario se constató lo siguiente:

- Desde el camino perimetral y en el costado oeste, norte, oeste y sur del alveolo 1 del Relleno Sanitario La Laja, a una cota más baja de dicho camino, se constata la presencia de una cuneta la cual contienen las aguas lluvias mezcladas con lixiviados, los cuales emanan de la base de la celda de residuos y de los taludes. También en la cuneta se encuentran residuos sólidos, principalmente plásticos. Se observa burbujes en el líquido de mezcla de aguas lluvias mezclado con lixiviados.
- Al recorrer las sobre celdas del alveolo 1, se constata la existencia de una canaleta para las aguas lluvias, la cual se encuentra construido de manera inmediata a la celda de residuos, esta zanja contiene aguas lluvias mezclada con lixiviados los cuales escurren desde la base y taludes hacia la cuneta de aguas lluvias.
- Se constata en la zona poniente del alvéolo 2, acumulación de aguas lluvias, la cual se encuentra cubierta principalmente por material liviano (plásticos). Esta zona y según la Sra. Saavedra es de aproximadamente de unos 80 metros de largo por 15 metros de ancho y de 0,5 metros de profundidad, se constata que estos líquidos cubren las orugas de la retroexcavadora de brazo largo que se encuentra trabajando en este sector. Se observa un bote inflable, se consulta cuál es la función de este, indica que en la jornada de la tarde instalaran una red con el finde de recolectar el material flotante.
- Al interior de la laguna de AES, se constató el acopio de líquidos transparente, Gisselle Saavedra indicó que corresponden a aguas lluvia mezcladas con las aguas de contacto con residuos, las cuales son direccionadas posteriormente a la Planta de tratamiento de lixiviados, la extracción de estos líquidos desde la laguna, es a través de una manguera impulsada por una motobomba, constatando que el sistema construido no funciona, Saavedra indica que las bombas originales no succionan correctamente, por lo cual se implementó este sistema de succión con la manguera.
- Al interior de la laguna de AES, se constató el acopio de líquidos transparente, Gisselle Saavedra indicó que corresponden a aguas lluvia mezcladas con las aguas de contacto con residuos, las cuales son direccionadas posteriormente a la Planta de tratamiento de lixiviados, la extracción de estos líquidos desde la laguna, es a través de una manguera impulsada por una motobomba, constatando que el sistema



construido no funciona, Saavedra indica que las bombas originales no succionan correctamente, por lo cual se implementó este sistema de succión con la manguera.

- De acuerdo a lo constatado en la inspección ambiental existe un manejo diferenciado por sectores de las aguas lluvias que ingresan al relleno sanitario. Sin embargo, igual existe un mal manejo de este, debido a que en el alveolo 2 se encuentra inundado con aguas lluvias y tanto en este alveolo como en el 1 se encuentran las aguas lluvias mezcladas con lixiviados, lo que se tendría como consecuencia el aumento de la cantidad que debe ser manejada en la planta de tratamiento.



Registros



Fotografía 21.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Costado norte del alveolo 1, observándose lixiviados en la canaleta de aguas lluvias y bastante burbujeo,

Fotografía 22.

Fecha : 27-05-2022

Descripción Medio de Prueba: Costado sur poniente del alveolo 1, observándose manchas de coloración cobriza en la base del talud.



Registros



Fotografía 23 :

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen permite observar excavadora de brazo largo extrayendo residuos sobrenadantes del alveolo 2, sector donde se inundó con aguas lluvias.

5.4 Manejo de biogás

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Aníbal Pinto 142, piso 6, Puerto Montt/ www.sma.gob.cl



Número de hecho constatado: 4	Estación N°: 1-3-4
Documentación Revisada: ID1_ID3	
Exigencia (s):	
<u>Extracto RCA 214/2009 Considerando 4.2</u>	
<u>Cobertura Final</u>	
[...] La cobertura final se irá desarrollando en forma paralela al relleno sanitario, de modo de proteger rápidamente a las superficies y taludes de los efectos de la erosión. Respetando fielmente lo descrito en el artículo 54° del DS N° 189/08, el Sistema quedará compuesto por tres capas (de abajo hacia arriba)[...]	
[...] El sistema propuesto permitirá:	
<ul style="list-style-type: none"> * Asegurar el confinamiento de los residuos a través del tiempo, inclusive después determinada la operación de relleno. * Evitar el deterioro de la cobertura diaria de los desechos por efecto de la erosión del viento, lluvia, etc. * Regularizar las pendientes finales de modo de permitir la adecuada escorrentía superficial de las aguas lluvias, evitando la acumulación de ellas y la proliferación de vectores sanitarios. * Reducir la migración de gases que se generen al interior del relleno hacia la atmósfera. * Minimizar el ingreso de aguas lluvias y por lo tanto minimizar la generación de lixiviados. * Evitar la salida de malos olores. [...] 	
<u>Extracto RCA 214/2009 Considerando 4.2 Descripción de proyecto – Antecedentes Generales- Operación</u>	
<u>Manejo y tratamiento de biogás</u>	
[...] Drenaje Verticales Los gases generados por los procesos de descomposición anaeróbica en el interior del relleno sanitario serán captados y conducidos a pozos de venteo verticales. Los pozos de venteo verticales serán construidos en forma paralela a la disposición de desechos, y a medida que el relleno va aumentando su altura y se levantarán desde una altura mínima de desechos de 1 m, hacia arriba para proteger la impermeabilización de fondo. Estos tendrán una sección de 1 m ² y consistirán en una estructura revestida de malla bizcocho montada en listones de madera en cuyo interior se dispondrá una tubería de PEAD perforada y rodeada de bolones de 5" a 10" de diámetro, estimando un radio de acción de 25 m. Esto permitirá recircular el lixiviado en una primera etapa y succionar el biogás posteriormente.	



El ajuste de la red de biogás se hará por distribución de succión la que se controlará por medio de válvulas ubicadas en los extremos de las tuberías de captación horizontal y en los colectores secundarios y principales que permiten unir las captaciones horizontales y conducir el biogás a la planta centralizada de quema (antorcha).

El parámetro determinante para ajustar una red de captación de biogás es el porcentaje de metano de la mezcla a la entrada de la antorcha. El valor ideal se determinará y se reajustará en forma frecuente una vez puesta en marcha el sistema de combustión. Como primera aproximación este valor será del orden del 40 al 45 % CH₄.

_ Biofiltros

Para impedir migraciones de biogás no controladas, se considera una impermeabilización superficial de las áreas de disposición y la succión del biogás hacia una antorcha o de un biofiltro. Cada uno de estos sistemas será ocupado en momentos distintos, de acuerdo al volumen de producción de biogás. Esta medida facilitará que los gases generados al interior de la masa de residuos emigren hacia el exterior disminuyendo las presiones internas que pudieran generarse y por ende los riesgos de explosiones.

Un biofiltro corresponde a una unidad pequeña donde material orgánico (por ejemplo, compost o corteza de árbol) procede a la descomposición vía oxidación del metano, produciéndose biomasa y emitiéndose CO₂.

Extracto RCA 214/2009 Considerando 7.2.2

Calidad del Aire Fase de operación

Para el componente aire se identificaron 2 impactos, "Ai 1, Aumento en la concentración de partículas atmosféricas y gases", y, "Ai 2, Alteración de la calidad del aire por emanación de olores". De estos dos, sólo Ai 2 se considera un impacto negativo de importancia moderada durante la fase de operación, aunque, en el caso de Ai 1, y con el objetivo de evitar la emisión excesiva de partículas a la atmósfera se consideran las medidas siguientes.

MAi1 Control de emisión de material particulado y gases a la atmósfera. Se consideran las siguientes medidas para todas las fases de ejecución del proyecto:

[...]

- Quema del biogás en chimeneas o tratamiento mediante biofiltros

Hecho (s):



Antes de ingresar al establecimiento y realizar el recorrido dentro del relleno sanitario, se constató que a unos 500 metros aproximadamente previo a la entrada (portería) del relleno sanitario y a 1 kilómetro del alveolo 1, la fiscalizadora percibió olor a biogás y así quedó constatado en acta de fiscalización del día 27 de mayo 2022.

En el recorrido realizado en conjunto con la Sra. Gisselle Saavedra se constató que:

1. En el alvéolo 1 se realizó los trabajos de mejoras de captación de biogás, se construyó el biofiltro, y la antorcha central. La Sra. Saavedra indica que el sistema del Biofiltro no ha funcionado debido a que se encuentra bajo el nivel del alveolo.

2. El biofiltro se encuentra en una estructura de hormigón y dentro de este hay corteza de árbol de eucalipto, que en el momento de la fiscalización se encuentra desconectado de una red central de captación de biogás, Saavedra comenta que por tema de falta de presión, el gas no llega al biofiltro y que lo mismo sucedió con las antorchas que se instalaron momentáneamente en reemplazo de la antorcha central, puesto que cuando se quiso instalar se encontraron que esta fue intervenida por terceros (con cortes de galletera), por lo cual la antorcha central fue instalada en la zona de la cota más alta del alveolo 1 (cota 107), se consulta si este cambio fue consultado con el SEA, indica que al parecer hay una carta de pertinencia.

3. Se constata que las chimeneas que existen en el talud del lado Oeste no se encuentran unidas a la red central, al consultar por esta situación la Sra. Saavedra indica que no se han unido debido a que próximamente se empalmarán el alveolo 1 al alveolo 2.

Se consulta que cuando se realizará el empalme de ambos alvéolos, Saavedra indica que aproximadamente se unirán en un mes más.

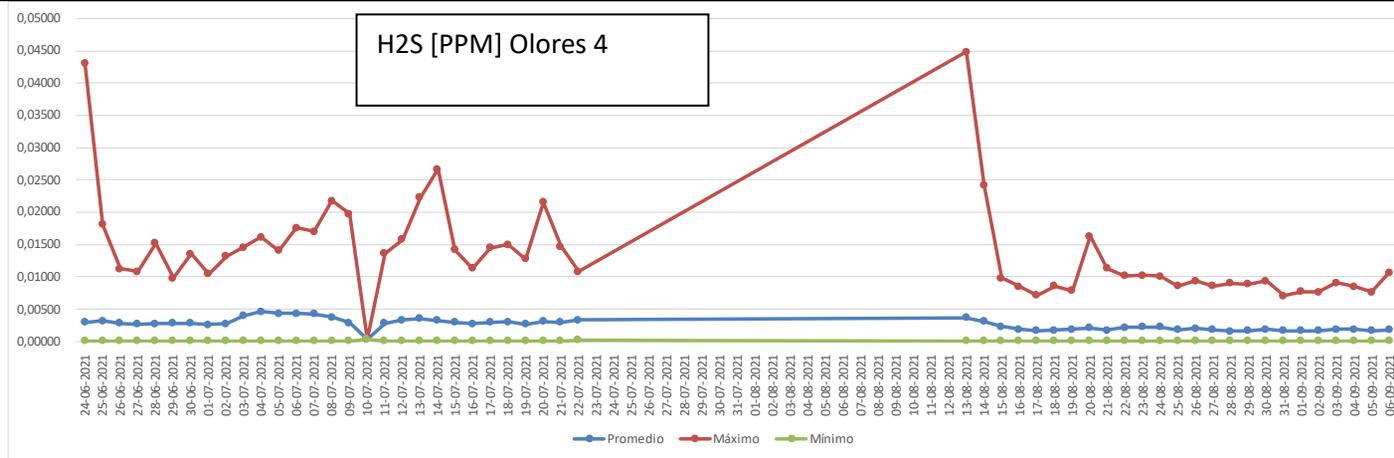
4. Se constató la existencia en la cota 107 de la antorcha central y que esta se encuentra encendida; contigua a esta antorcha existen 3 quemadores más pequeños que según indica la Sra. Gisselle Saavedra, estos fueron inicialmente instalados en el área cercana al biofiltro en el lugar inicial que indica el proyecto.

5. Gisselle Saavedra, indica que se han dado cuenta que las tuberías utilizadas para la transferencia de biogás absorben calor, situación que permite que se condense el agua, por lo cual indica que deben realizar mejoras.

6. A momentos se percibe en el área del vértice del lado Norte y Este del alveolo 1, olor a biogás

Del monitoreo realizado en el año 2021 entre los meses julio y octubre por esta Superintendencia, instaló 2 equipos de monitoreo de gases (olores 3 y olores 4 los cuales tienen las siguientes características: Sensor de VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos): Marca Alphasense, modelo VOC-AH2, principio fotoelectroionización. Rango de medición de 0 a 40000 ppb con resolución de 1 ppb. Sensor H2S (ácido sulfúrico): Marca Alphasense, modelo H2S-B4, Rango de Medición 0 a 100000 ppb con resolución de 1 ppb. Conexión a internet vía red 2G o 3G. Datalogger con SD





3. Que de acuerdo a la Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, define el umbral olfativo del ácido sulfhídrico (H₂S) a partir de 0,00041 ppm. Dicha guía, cita el Informe Ecotec Ingeniería 20132, cuyo punto 7.2 realiza una revisión bibliográfica, donde se indica que los valores de referencia basado en efectos sensoriales o molestias para el ácido sulfhídrico para un tiempo promedio de 30 minutos, es de 7 ug/m³ (equivalente a 0,005 ppm₃), con un umbral de detección de 0.2 – 2 ug/m³ (equivalente a 0,0001 – 0,001 ppm) y de reconocimiento de 0.6-6 ug/m³ (equivalente a 0,0004 – 0,004 ppm)

También la literatura se encuentra un resumen de salud año 2014, de la Agencia para Sustancias Tóxicas y registro de enfermedades; Estudio de la generación y transporte de gas sulfhídrico en las redes de aguas servidas. Memoria para optar al título de ingeniero civil químico. Ari Roberto Nudman Guendelman. Lineamiento Para La Vigilancia Sanitaria Y Ambiental Del Impacto de los olores ofensivos en la salud y calidad de vida de las comunidades expuestas en áreas urbanas, convenio cooperación técnica No. 485/10 Ministerio De Salud Y Protección Social, Organización Panamericana De La Salud 2012, este indica que el H₂S, en rangos de entre 0,1 y 0,5 ppm (100 a 500 ppb), puede comenzar a provocar irritación en las mucosas nasales⁴. Cabe destacar que el Ácido sulfhídrico es un compuesto orgánico volátil e inflamable, con un olor característico a huevo podrido. Su toxicidad radica en la interacción de la molécula con los centros metálicos de distintas enzimas, inhibiendo su actuar. En lo que respecta a la salud humana, ante la exposición al ácido sulfhídrico se han observado efectos negativos neurológicos, cardiovasculares, metabólicos, reproductivos, respiratorios, a la vista y en último caso la muerte. La principal vía de exposición es por el aire.



Registros



Fotografía : 24

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen muestra el biofiltro construido por el titular, el cual se encuentra en desnivel con el alveolo 1



Registros



Fotografía : 25

Fecha : 27 -05-2022

Descripción del medio de prueba: imagen demarcada permite constatar la desconexión de la tubería que llega al biofiltro

Registros





Fotografía 26 :

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: imágenes muestra tuberías recolectoras del biogás que es trasladado a antorcha central.

Registros





Fotografía 27 :

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen muestra antorcha central

Registros





Fotografía :28

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Se constato al abrir la llave de corte, que en su interior había acumulación de agua.

Registros





Fotografía : 27-05-2022

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Chimenea no conectada al sistema de la antorcha central, ubicada en el sector Oeste del alveolo 1.

Registros





Fotografía 30:

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: demarcación de círculo rojo permite constatar burbujeo en el talud del lado Sur del alveolo 1, mediante el cual permite constatar la liberación de biogás, el cual se encuentra en proceso de cierre.



Registros



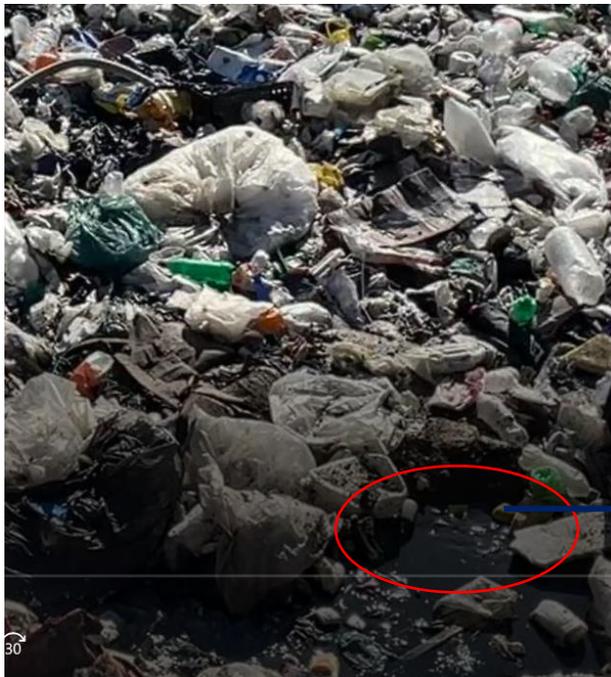
Fotografía 31:

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: demarcación de círculo rojo permite constatar burbujeo en el talud del lado Sur del alveolo 1, mediante el cual permite constatar la liberación de biogás.

Registros





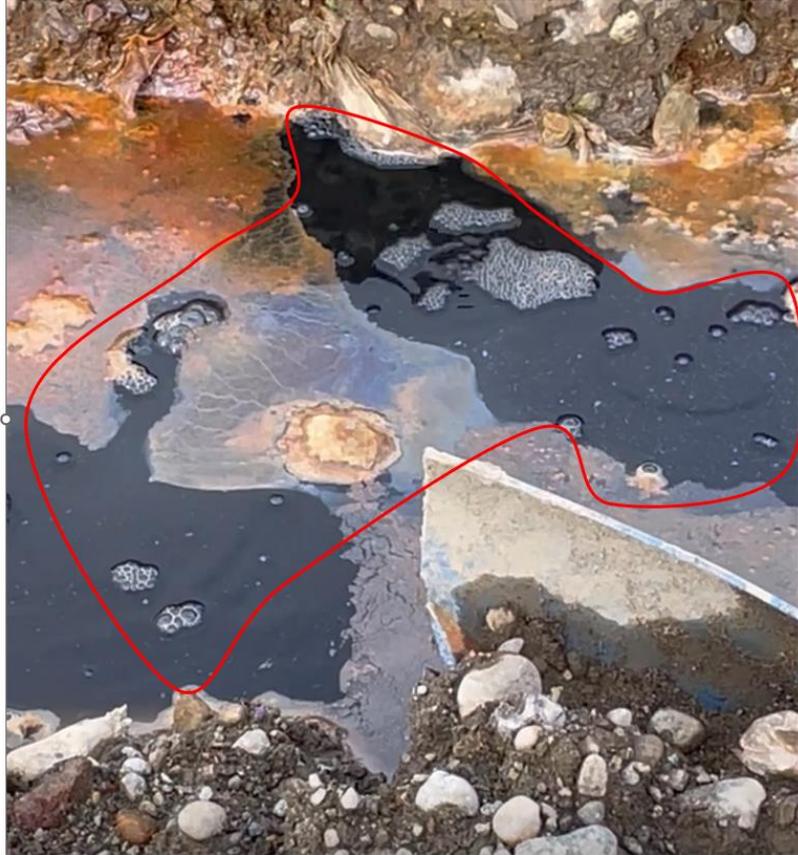
Fotografía 32:

Fecha: 25-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen corresponde al alveolo 2, área con agua lluvia y lixiviados, demarcación roja muestra burbujas que se producen por la liberación de biogás.

Registros





Fotografía 33:

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Demarcación en rojo constata burbujas en lixiviados que se encuentran en canaleta de aguas lluvias, lo cual permite constatar la migración del biogás.

Registros





Fotografía 34:

Fecha: 27-05-2022

Descripción del medio de prueba: Imagen permite constatar burbujas en lixiviados en canales de aguas lluvias, lo cual permite constatar la migración del biogás.

5.5 Calidad de aguas superficiales



Número de Hecho Constatado: 5	Estación N°: --
Documentación revisada: ID6	
<p>Exigencia (s): RCA N°214/2009 Considerando 4.2. Descripción del proyecto FASE DE OPERACIÓN Características del Lixiviado “[...] el efluente cumplirá con los límites que se establecen en el DS N°90/01 Tabla N° 1”.</p> <p>– Descripción sistema de descarga batch “[...] Sólo se descargará un volumen de agua tratada que cumpla con los parámetros de la Tabla N° 1 del D.S. N° 90/01, si no se logra cumplir esta norma, el agua tratada será reincorporada al sistema de tratamiento de lixiviado”.</p> <p>“No habrá descarga del sistema de tratamiento del lixiviado mientras no se cumpla con los límites establecidos en la Tabla N° 1 del D.S. SEGPRES N° 90/0, si el RIL una vez tratado no da cumplimiento a dicha Tabla, éste se recirculará o al relleno o se reingresa a la planta. En todo caso las descargas no serán continuas si no que serán tipo batch en lotes”.</p> <p>Considerando 10. Condiciones o Exigencias Específicas Considerando 10.8 “Que, el proyecto debe garantizar ante todo evento la correcta operación y eficiencia de su sistema de tratamiento de RILES, a fin de que el efluente descargado por las lagunas de almacenamiento dé cumplimiento a la Tabla N° 1, D.S. N° 90/00 del MINSEGPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”.</p> <p>Considerando 10.25 “Que, se deberá establecer, previo a la etapa de operación, una línea base del Río Maullín, en su confluencia con el Río Negro, para posteriormente, en la etapa de operación del Relleno Sanitario, monitorear quincenalmente la calidad del río Maullín aguas arriba de la confluencia con el Río Negro, aguas abajo y en la confluencia de ambos ríos. Lo anterior para garantizar la ausencia de impacto en el Río Maullín por las actividades turísticas que en el se desarrollan, así como la condición de los humedales ubicados aguas abajo del río Maullín”.</p>	
<p>Hecho (s):</p> <p>Con fecha 17 de agosto del 2022, esta Superintendencia mediante oficio N° 56, encomendó el seguimiento ambiental de la calidad de aguas superficiales de la UF Relleno Sanitario La Laja, a la dirección General de Aguas de la Región de Los Lagos. Dicho servicio sectorial informa a la Oficina</p>	



Regional de Los Lagos SMA mediante el Oficio Ordinario N°2272 de fecha 12 de septiembre el Reporte Técnico de la Dirección General de aguas, Región de Los Lagos, respecto al seguimiento ambiental proyecto "Relleno Sanitario La Laja" RCA N°214/219; donde informan que:

a. Reportabilidad

- Que tanto, en los informes de seguimiento ambiental como en las planillas de datos se reporten las mismas coordenadas (tabla 5), sin embargo, no se incluye una figura de su ubicación. Se genera entonces una figura con los puntos de monitoreo, donde se puede observar que los puntos de monitoreo, donde se puede observar que los puntos de monitoreo se encuentran a más de 9 km de distancia del Relleno Sanitario La Laja, en la confluencia del Río Maullín y el Río Negro, tal como está establecido en la RCA (punto 10,25), aunque el punto "medio" se encuentra en el Río Negro y por lo tanto no monitorea la confluencia entre ambos ríos precisamente sino que entrega información respecto de la calidad de agua de Río Negro (fig 8).

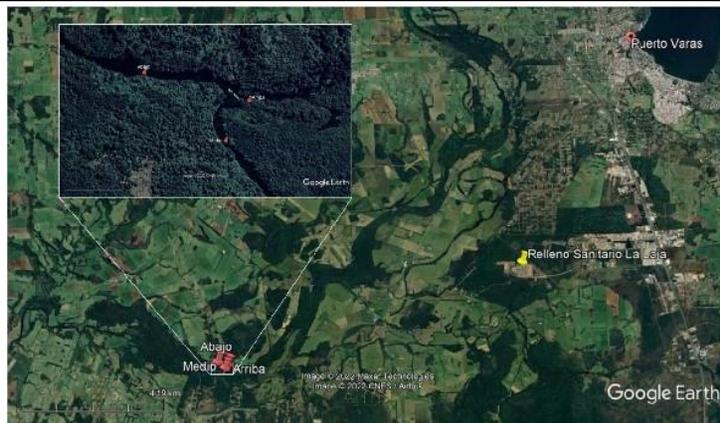
Tabla 5. Coordenadas puntos de monitoreos

Punto	Ubicación de coordenadas	
	Oeste (X)	Sur (Y)
Arribe	656799	5414764
Medio	656735	5414660
Bajo	656527	5414841

Fuente: Informes de seguimiento ambiental y planillas de datos monitoreo Río Maullín

Figura 8. Ubicación puntosde monitoreo





- Que, los links encomendados para revisión contienen informes mensuales de seguimiento de los puntos de monitoreo de aguas superficiales en el Ríu Maullín. Cada informe reporta dos medidas por mes de los 22 parámetros de la línea base cumpliendo con la frecuencia de monitoreo quincenal y parámetros de la línea base cumpliendo con la frecuencia de monitoreo quincenal y parámetros de monitoreo establecidos en la RCA.

Tabla 6. Frecuencia quincenal de monitoreo

Punto Monitoreo	2020						2021												
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Arriba	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Medio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Abajo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- Cada informe mensual contiene como anexo informes de laboratorio de respaldo y una planilla con los resultados del mes correspondientes con la excepción de:



1. Los informes de septiembre, octubre y noviembre de 2020 (Links 102274, 105243 y 105244) y de octubre de 2021 (Link123417) que compilan los datos desde enero de 2020.
 2. El informe de julio de 2020 (Link 99862) donde la planilla de datos no contiene datos y presenta el siguiente texto del cual no se tiene mayor información de acuerdo a Resolución 894 del 24 de junio de 2019 nuestro establecimiento NO reporta la variable "Cantidad de Agua"
 - Por otra parte, en la tabla de los informes de Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental (PMA) del 2020 (Link 99864 y 110383) mencionan al cumplimiento del control de calidad mensual de las aguas del río Maullín, y en los informes de auditoría (Links 100948 y 110250) mencionan el cumplimiento del monitoreo quincenal de calidad de agua, de los puntos aguas arriba, aguas abajo y en la confluencia del Río Maullín y Negro, para el periodo entre septiembre de 2019 a febrero de 2020 (Auditoría N°5) y entre marzo y agosto de 2020 (Auditoría N°6).
- b. Verificación de los datos reportados**
- De los parámetros analizados, varios límites de detección se encuentran por sobre los valores de la línea base, de esta forma todo resultado reportado supera la línea base e impide evaluar tendencias previas a la superación del umbral (línea base). En el caso de cadmio, cobre, fosforo, mercurio, nitrógeno kjeldhal y demanda biológica de oxígeno (DBO) el límite de detección supera los valores de la línea base en todo punto de monitoreo y en toda época. (tabla 7)

Tabla 7. Límites de detección que superan Los valores de La Línea base.

Parámetro	Unidad	SECTOR						Límite de detección
		Arriba		Medio		Bajo		
		Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	
Cadmio	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,01
Cobre	mg/L	0,00162	0,00162	0,0027	0,0027	0,00162	0,00162	0,011



Fósforo	mg/L	0,014	0,012	0,02	0,029	0,018	0,015	0,06
Hierro total	mg/L	0,04	0,04	0,71	0,31	0,06	0,07	0,051
Mercurio	mg/L	0,00013	0,00013	0,00013	0,00013	0,00013	0,00013	0,0003
Nitrato	mg/L	<0,046	0,278	0,41	0,335	<0,046	0,046	0,203
Nitrito	mg/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,039
Nitrógeno	mg/L	0,05	0,293	0,461	0,348	0,043	0,015	0,23
N. Kjeldhal	mg/L	0,05	0,015	0,051	0,013	0,043	0,015	0,23
DBO	mg/L	1	2	1	2	1	2	2 y 1 (feb-21 a mar-21)

- Se corroboró la concordancia de los datos de las distintas planillas que reportan igual fecha de muestreo, como las planillas de datos compilados desde enero de 2020 (*links* 102274, 105243, 105244 y 123417), que a la vez se comparan con los datos reportados en planillas de cada mes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
 - Además, se corrobora con grupos de datos al azar, que los valores y fechas reportadas en los informes corresponda a los valores y fechas reportados en las planillas de datos, y a la vez se corrobora esta información con lo reportado en los informes de laboratorio (entre agosto de 2020 y octubre de 2021), sin encontrar diferencias salvo errores puntuales. Cabe destacar que en las planillas de datos no se cuenta con identificador de muestra asociado al informe de laboratorio, por lo que, el cruce de datos se realizó en base a la fecha de muestreo.
- c. **El resultado de la comparación de los valores resulta idéntico con excepción de:**
- Los valores de las planillas con fechas de muestreo en febrero de 2021 (*links* 108344, 113583 y 113585) coinciden con los valores reportados en las planillas de datos compilados para los meses de febrero, marzo y abril, respectivamente, por lo que **se deben corregir las fechas de muestreo en las planillas de los informes de marzo y abril de 2021 (*links* 113583 y 113585).**



- **El resultado de hierro en la muestra del 14/08/2020 debe ser corregido por el valor de los informes de laboratorio de 0,223 mg/L.**

- En el caso de Escherichia Coli se reporta en la mayoría de los casos con “Presencia” y en unos pocos casos con valores, el laboratorio por su parte presenta siempre valores en NMP/100ml.

d. Comparación de resultados con la Línea Base

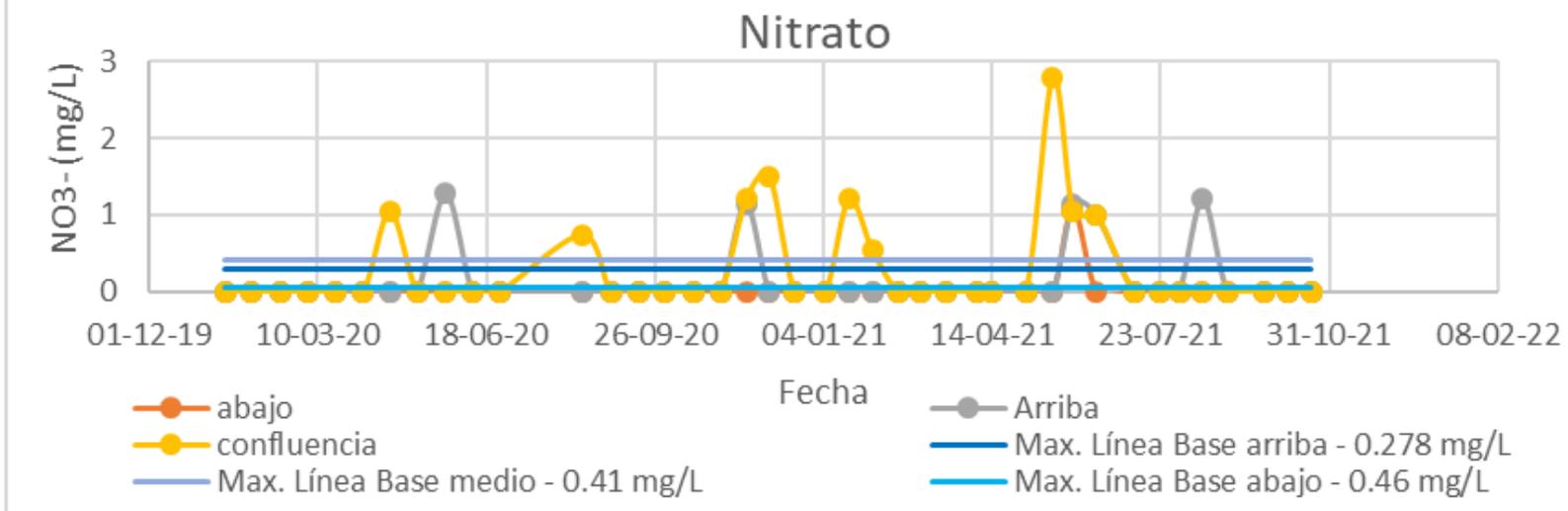
- Los resultados reportados para el cadmio presentan resultados bajo el límite de detección (0,01 mg/L) en todas las medidas. Para el nitrito los resultados se encuentran bajo el límite de detección (0,039 mg/L) con la excepción de la medida de agosto de 2020 de 1,35 mg/L que supera los valores de la línea base (0,009 mg/L).
- Los resultados para aluminio, conductividad presentan menos de un 15% de excedencias en todos los pozos con promedio de valores de 0,205 mg/L y 224 μ S/cm, respectivamente.
- Por otra parte los resultados superan el valor máximo de la línea base en más de un 50% de las mediciones para cobre, DBO, fósforo, mercurio, nitrato, nitrógeno total, nitrógeno total Kjeldhal, oxígeno y pH (muy pocos son menores al mínimo de la línea base), debido en la mayoría de los casos a que el límite de detección es mayor a los valores de la línea base (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- En los informes de seguimiento se concluye que “las variaciones no son atribuibles particularmente al funcionamiento del relleno sanitario y que por lo tanto no existe intervención por parte del funcionamiento del relleno sanitario la Laja, en la calidad de las aguas superficiales del río Maullín”, sin embargo, no se desarrollan los argumentos para llegar a esta conclusión, no se hace mención a las tendencias en el tiempo ni se entrega hipótesis para las causas en la variación de los resultados.
- A continuación, se grafican los resultados históricos disponibles (entre enero de 2020 y octubre de 2021) de los principales parámetros asociados a la contaminación por lixiviados de un relleno sanitario y cuyos resultados exceden los valores de la línea base (Figura 1 y Figura 2).
- Se identifica una leve tendencia al alza en DBO, nitrógeno y nitrógeno kjeldhal en los puntos de monitoreo arriba y abajo; de nitrato en los puntos arriba y medio; y una leve tendencia a la baja en DQO en el punto arriba y en nitrógeno kjeldhal en el punto medio (Figura 1 y Figura 2).



- Si bien se superan los valores de la línea base, los valores mantienen variaciones en un rango de valores bajos respecto de las concentraciones esperadas por contaminación de lixiviados de un relleno sanitario. Cabe destacar que los puntos monitoreados se encuentran a aproximadamente 9 km del Relleno Sanitario, que en los suelos entre el relleno sanitario y los puntos de monitoreo, existen otras actividades con posible afectación a las aguas, y que no se incluye información de precipitación o caudales necesarios para el análisis de las concentraciones. **Se recomienda acercar los puntos de monitoreo de aguas superficiales a la fuente (relleno sanitario) y se sugiere solicitar información de monitoreo complementario como precipitaciones y caudales para el análisis de concentraciones de los parámetros monitoreados.**
- No se cuenta con el monitoreo de parámetros como cloruro, sulfato, bicarbonato, sodio ni potasio, cuyos incrementos podrían estar asociados a la contaminación por lixiviados del relleno sanitario. Por otra parte, no se cuenta con el mismo set de parámetros a analizar que en las aguas subterráneas para realizar comparaciones. Por ahora solo se cuenta con monitoreo común de pH, conductividad y DQO, presentando valores ligeramente mayores en las aguas superficiales. **Se sugiere solicitar el monitoreo de set de parámetros similares para el monitoreo de aguas subterráneas y superficiales.**

Figura 1. Gráficos de resultados de nitrato y nitrógeno total





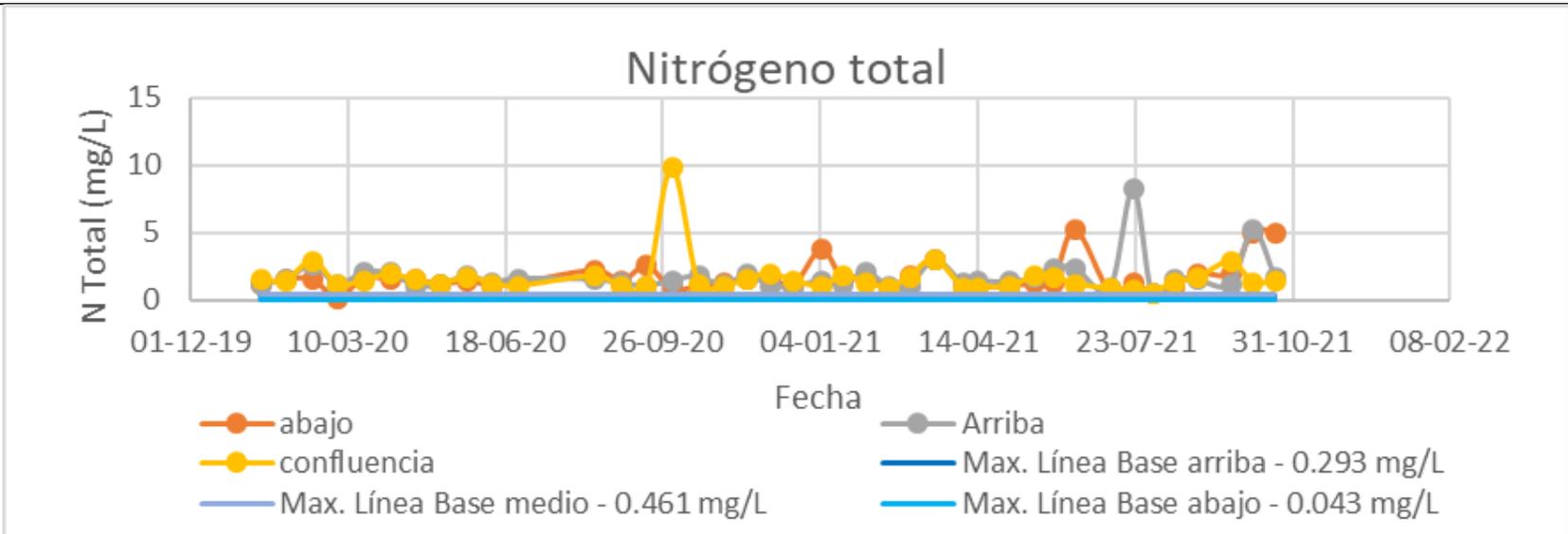
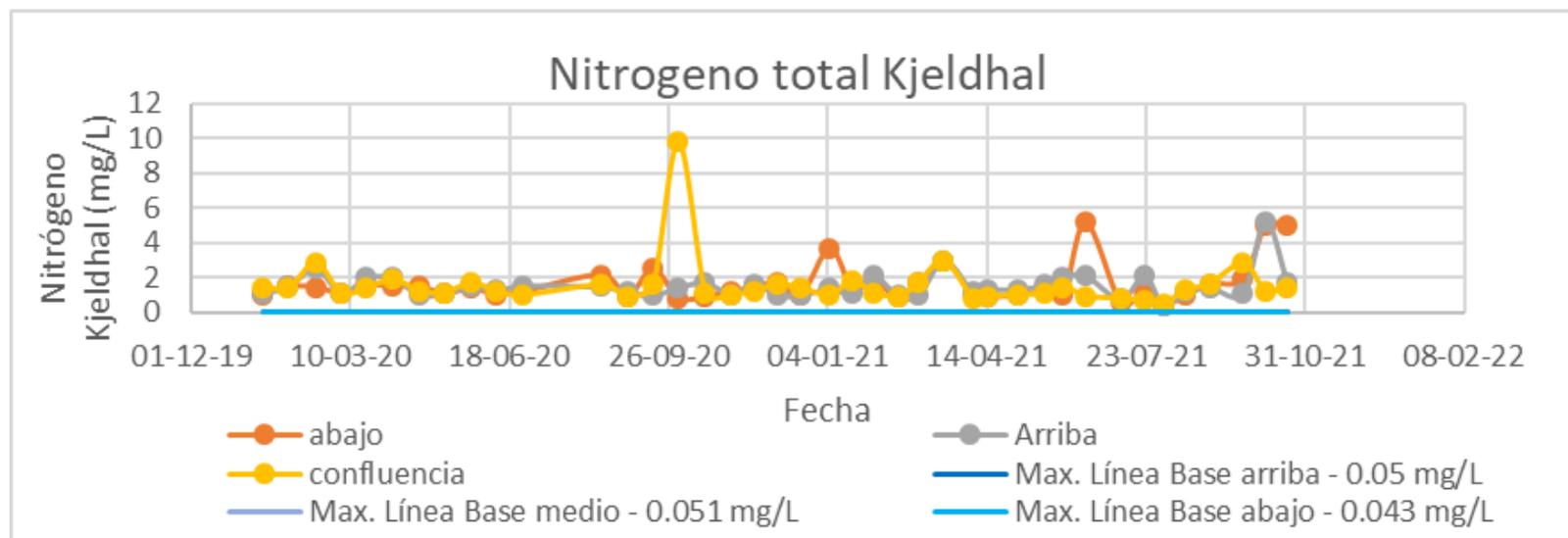
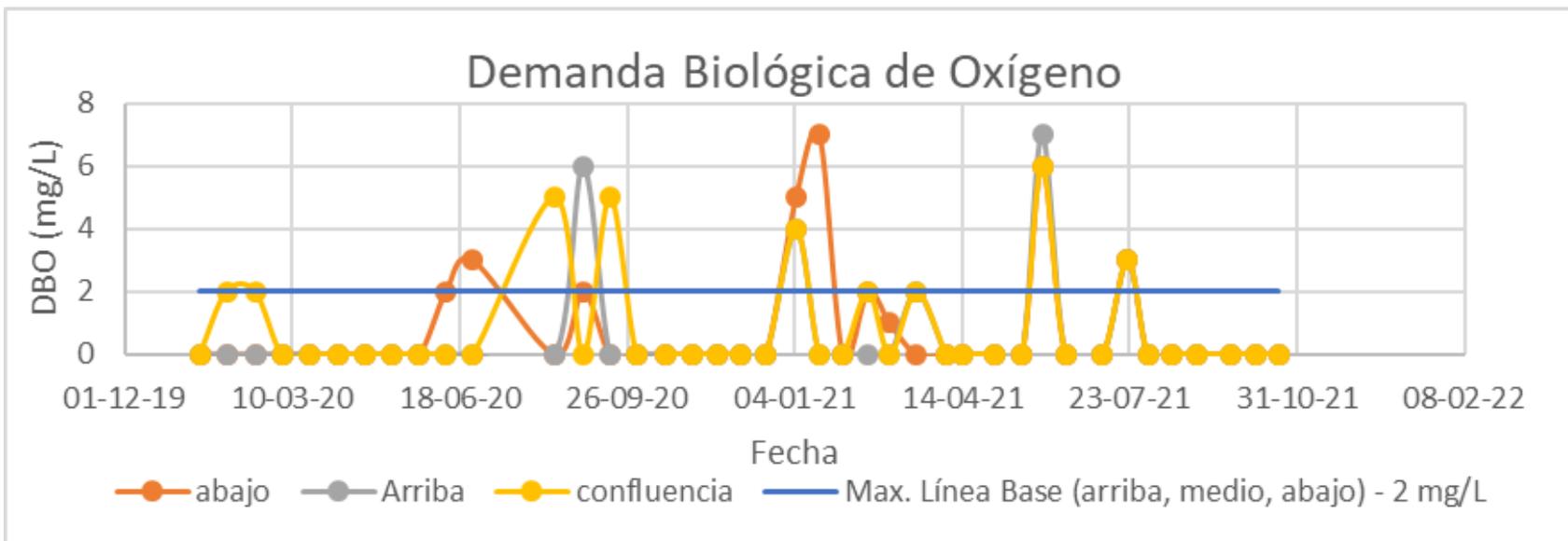
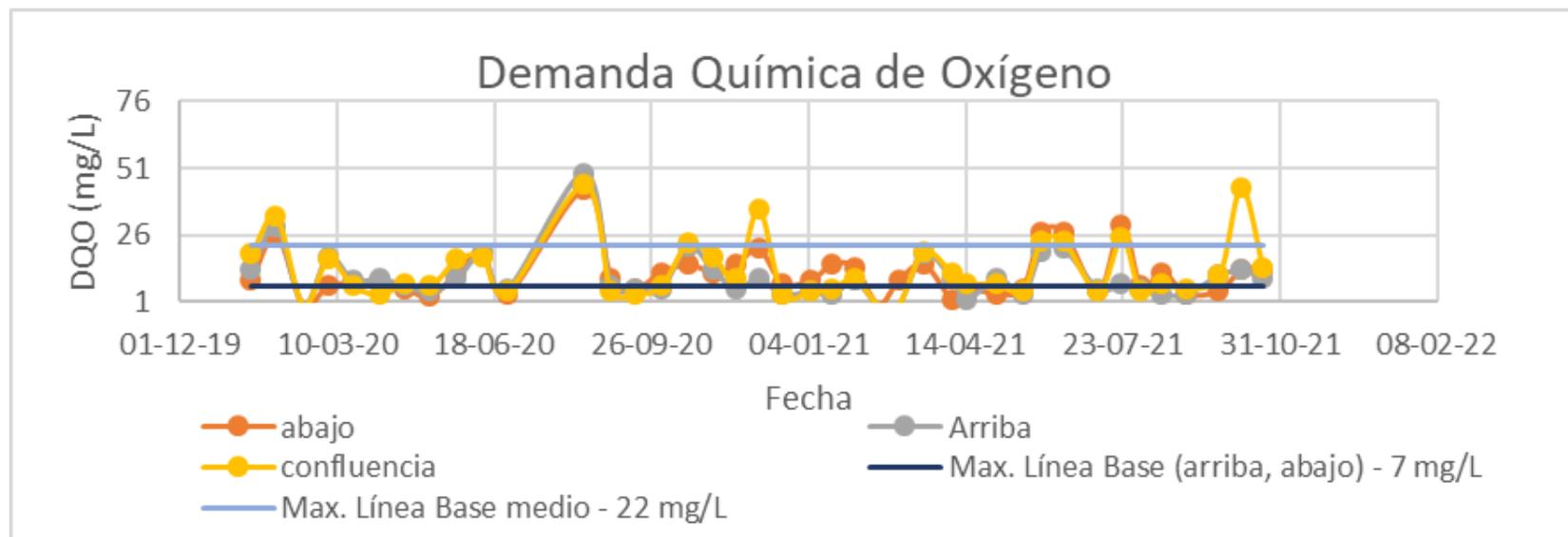


Figura 2. Gráfico de nitrógeno Kjeldhal, DBO y DQO







e. Monitoreo aguas superficiales

- Se cumple con la reportabilidad quincenal de los resultados del monitoreo de los 22 parámetros de la línea base en 3 puntos de monitoreo de aguas superficiales en la confluencia entre el Río Maullín y Río Negro (arriba, medio y abajo), establecido en el punto 10.25 de la RCA N°214/2009. Cabe destacar que no se presenta figura de ubicación sino solo coordenadas que indican que el punto de monitoreo medio más bien reporta resultados del río Negro y no de la confluencia con el Río Maullín. Se sugiere solicitar figura de ubicación de los puntos de monitoreo para corroborar su ubicación.



- Respecto de los resultados obtenidos del laboratorio es necesario utilizar metodologías cuyos límites de detección sean menores a los valores de la línea base para poder observar tendencias previas a la superación de umbrales (Línea base).

Se deben corregir en planillas e informes los errores de tipeo mencionados y cualquier otro error detectado.

Se sugiere solicitar información de precipitaciones y caudales, así como gráficos de los resultados históricos, para futuros análisis de las concentraciones y sus tendencias.

Se sugiere incluir en el set de parámetros comunes para comparar entre los resultados del monitoreo de aguas subterráneas y superficiales como por ejemplo cloruro bicarbonato, sodio, potasio en el monitoreo de aguas superficiales, y nitrato, nitrógeno, nitrógeno Kjeldhal y demanda biológica de oxígeno en el monitoreo de agua subterránea, entre otros.



5.6 Calidad de las aguas subterráneas

Número de Hecho Constatado: 6	Estación N°: ----		
Documentación revisada: ID6			
<p>Exigencia (s): RCA N°214/2009 Considerando 8. Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el E.I.A. y sus Adendas Plan de Seguimiento de Prevención y Verificación Ambiental (PSPA) “[...], aplicable durante las fases del proyecto, para los componentes agua, vegetación y flora y fauna.” Agua En la Tabla 8-6 se presenta el seguimiento de prevención y verificación ambiental para el componente Agua. [...]</p>			
	Impacto	Fase	Medidas de seguimiento
	Alteración de la calidad de aguas subterráneas	Operación y cierre	<p>Control de la calidad físico química de las muestras de aguas subterráneas obtenidas de los 3 pozos de monitoreo</p>
			<p>Frecuencia</p> <p>Una vez que empiece a operar el relleno:</p> <p>Diariamente, nivel de aguas subterráneas.</p> <p>Semanalmente, parámetros específicos asociados a la presencia de lixiviado en agua subterránea tales como: pH, Conductividad eléctrica, Cloruro, y DQO.</p> <p>Semestralmente, muestra completa según NCh 1333 uso riego</p>
			[...]



Informes de Seguimiento Ambiental

“El Titular, [...] remitirán en forma semestral un informe de seguimiento ambiental que dará cuenta de la evolución de los componentes ambientales con el proyecto en plena construcción, operación y cierre.”

Considerando 10.22

“Que, el titular deberá realizar a la brevedad tres pozos piezométricos de 10 metros, los cuales permitirán validar la información entregada por el modelo hidrogeológico presentado en el EIA”.

Considerando 10.23

“Que, además, el titular se compromete a construir 3 pozos profundos de (40-50 m) para verificar y monitorear el acuífero principal profundo durante la vida útil del proyecto, y en la etapa de cierre y abandono”.

Hecho (s):

La Dirección General de Aguas, indica que para la elaboración del reporte técnico solo se contó con informes de laboratorio de los puntos P1, P2 y P3. Se verifica frecuencia de muestreo comprometida en RCA, transcriben los datos y grafican principales resultados, en base a esto se tiene que:

a. Puntos de monitoreo y reportabilidad

- No se cuenta con informes de seguimiento ambiental ni planillas que entreguen información sobre los puntos de monitoreo, respecto de la reportabilidad ni de los resultados obtenidos del monitoreo que dé cuenta de la evolución de los componentes ambientales.
- Las planillas de datos entregadas en cada link asociado al monitoreo de aguas subterráneas (Anexo 1) no reportan datos y dicen: “De acuerdo a Res. 894, del 24 de junio de 2019, nuestro establecimiento NO reporta la variable "Cantidad de Agua"”, con la excepción de los links 102286 y 102287 cuyas planillas contienen información repetida de los puntos de monitoreo de aguas superficiales en río Maullín. Consecuentemente, no se cuenta con una base de datos para revisión de los resultados. Por lo tanto, no se cuenta con coordenadas de ubicación, profundidad, estratigrafía, habilitación u otra información de los pozos de monitoreo, se desconoce si los pozos se localizan aguas arriba, aguas abajo o en cual posición respecto del Relleno Sanitario, se infiere corresponden a las ubicaciones establecidas en la Adenda N°1 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).
- No se reporta nivel, por lo tanto, no se cumple con el reporte diario de nivel como se establece en la tabla 8-6 de la RCA N°214/2009.



- Solo se cuenta con informes de laboratorio, donde se identifican el Pozo 1, Pozo 2 y Pozo 3, para los cuales reportan los resultados de análisis de laboratorio entre septiembre de 2020 y mayo de 2022, de los siguientes parámetros y frecuencias: pH, conductividad, cloruro y DQO con una frecuencia mensual entre septiembre de 2020 y mayo de 2022, pero no con una frecuencia semanal como se establece en la tabla 8-6 de la RCA N°214/2009. Además, no hay datos para septiembre de 2020 en el Pozo 1, y tampoco desde febrero de 2022 en el Pozo 2 y Pozo 3 (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de monitoreo mensual de parámetros pH, conductividad, Cl y DQO

Monitoreo pH, Cond, Cl y DQO	2020				2021												2022				
	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may
Pozo 1	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pozo 2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X	X
Pozo 3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	X	X	X

√: indica medidas realizadas en el punto de monitoreo

X: Destacado en rojo, indica medidas no realizadas en el punto de monitoreo.

- De los parámetros de la norma NCh1333, con excepción de coliformes fecales, conductividad, pH y sólidos disueltos totales, no analizados el primer semestre de 2020 (1 y 18 de septiembre), y en el 2021 (mayo y noviembre), cumpliendo parcialmente con el reporte de los parámetros de la NCh1333 con una frecuencia semestral establecida en la tabla 8-6 de la RCA N°214/2009 (Tabla 2). Cabe destacar que no se entregan mediciones de los parámetros de la norma NCh1333 para el 2022, no obstante, la medición se podría haber realizado en el mes de junio fuera del rango de tiempo reportado para esta revisión y parte del primer semestre de 2022.

Tabla 2. Frecuencia de monitoreo semestral de parámetros de la norma NCh1333

Monitoreo NCh1333	2020				2021								2022								
	2do semestre				1er semestre				2do semestre				1er semestre								
Pozo 1	√√									√											
Pozo 2	√√									√											
Pozo 3	√√									√											

√: indica medidas realizadas en el punto de monitoreo

- A diferencia de lo reportado con anterioridad (DGA, 2020) solo se identifica duplicidad y diferencias significativas en los resultados para cloruro (



- Tabla 3), ya que no se incluye en el análisis de los parámetros de la muestra para la norma NCh1333, los parámetros de monitoreo semanal de pH, CE y DQO. Se solicita aclarar las diferencias en los resultados obtenidos para cloruro en las mediciones mensuales de 4 parámetros y semestrales de los parámetros de la norma NCh1333.
- Se reportan además las concentraciones de calcio total, magnesio total, potasio total y sodio total no comprometidas en la RCA.

Tabla 3. Resultados reportados para cloruro.

Punto de Monitoreo	Fecha Muestreo	Parámetro	Valor Reportado	Set de análisis	Expediente (Link)
Pozo 1	01-09-2020	Cloruro	5.6	NCh 1333	102286
Pozo 1	01-09-2020	Cloruro	5.6	NCh 1333	112287
Pozo 1	13-05-2021	Cloruro	8.42	4 parámetros	113610
Pozo 1	18-05-2021	Cloruro	3.9	NCh 1333	113611
Pozo 1	03-11-2021	Cloruro	8.5	NCh 1333	123431
Pozo 1	03-11-2021	Cloruro	6.7	4 parámetros	123431
Pozo 2	01-09-2020	Cloruro	5.6	NCh 1333	102286
Pozo 2	01-09-2020	Cloruro	10.69	4 parámetros	102286
Pozo 2	01-09-2020	Cloruro	5.6	NCh 1333	112287
Pozo 2	13-05-2021	Cloruro	7.97	4 parámetros	113610
Pozo 2	18-05-2021	Cloruro	4.4	NCh 1333	113611
Pozo 2	03-11-2021	Cloruro	6.6	NCh 1333	123431
Pozo 2	03-11-2021	Cloruro	6.5	4 parámetros	123431
Pozo 3	01-09-2020	Cloruro	3.2	NCh 1333	102286
Pozo 3	01-09-2020	Cloruro	10.91	4 parámetros	102286
Pozo 3	01-09-2020	Cloruro	3.2	NCh 1333	112287
Pozo 3	13-05-2021	Cloruro	8.12	4 parámetros	113610
Pozo 3	18-05-2021	Cloruro	3.2	NCh 1333	113611
Pozo 3	03-11-2021	Cloruro	5.6	NCh 1333	123431
Pozo 3	03-11-2021	Cloruro	5.6	4 parámetros	123431



b. Revisión de resultados

A partir de la información reportada en los informes de laboratorio se elaboró una base de datos, la cual fue complementada con la información analizada previamente por la DGA (DGA, 2020) para la construcción de los gráficos presentados más adelante (Figura 3y Figura 4).

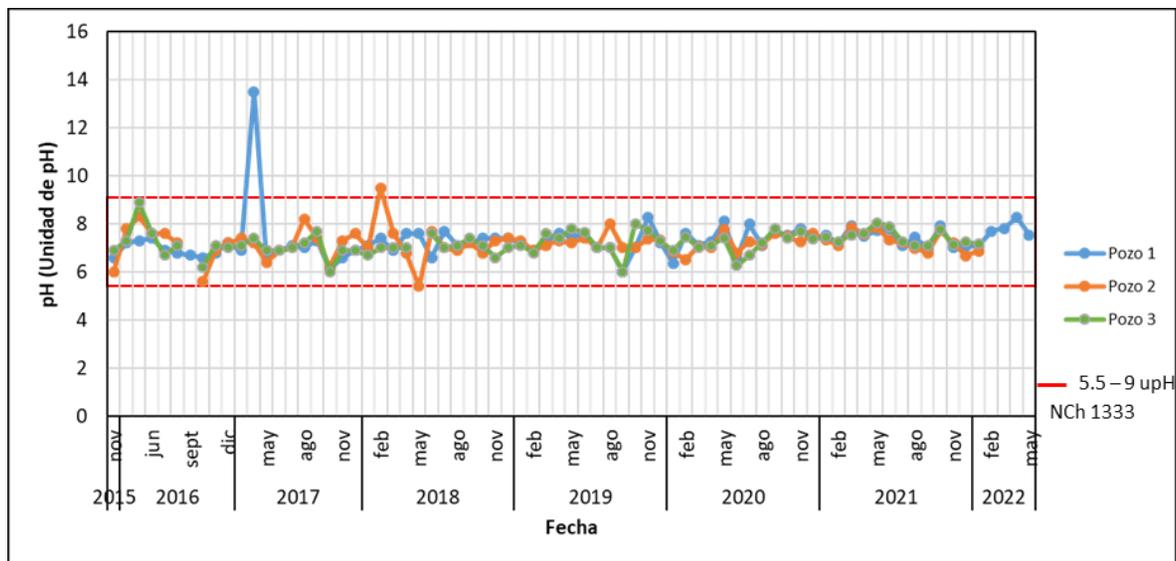
Respecto de los parámetros cuyo monitoreo se reporta mensualmente (Figura 3) se observa que:

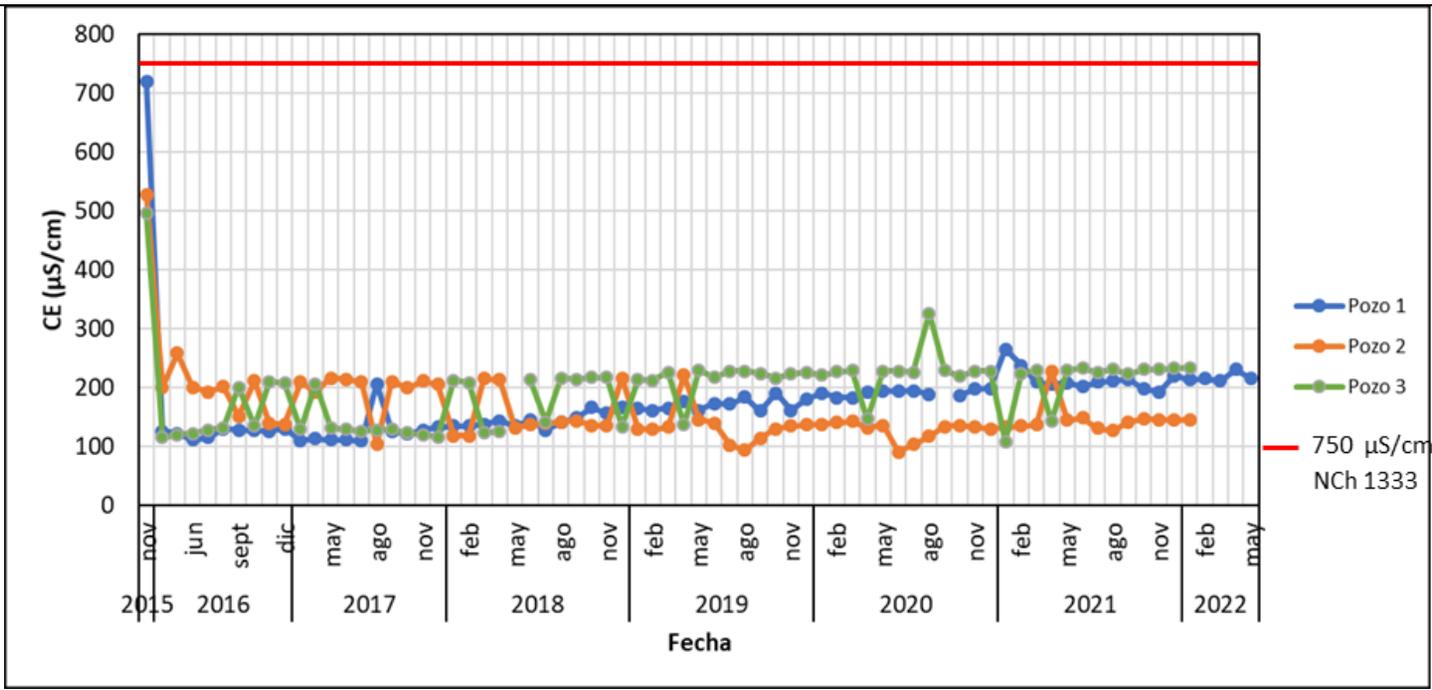
- Los valores de pH se mantienen variables dentro del rango de límites permisibles por la norma NCh 1333 (5,5 – 9 upH).
- La conductividad registra valores bajo el límite de la norma NCh1333 (750 μ S/cm), con tendencia al alza en todos los pozos durante el periodo reportado, registrando *peaks* puntuales, máximos históricos, y siendo la tasa de ascenso mayor en el Pozo 1.
- Las concentraciones de cloruro se mantienen bajo el límite de la norma NCh1333 (200 mg/L), luego de haber alcanzado máximos históricos en agosto de 2020, comienzan a descender en septiembre de 2020 hasta alcanzar valores mínimos entre agosto y octubre de 2021, para posteriormente volver a ascender en todos los pozos. El Pozo 1 tiende a estabilizarse en las últimas mediciones en torno a 9 mg/L.
- La demanda química de oxígeno presenta una alta variabilidad en todos los pozos durante el periodo reportado, situación no registrada previamente.
- El sodio porcentual se mantiene bajo el límite de la norma NCh 1333, presenta una leve tendencia a la baja en el Pozo 1 y Pozo 2 y se mantiene estable en el Pozo 3.

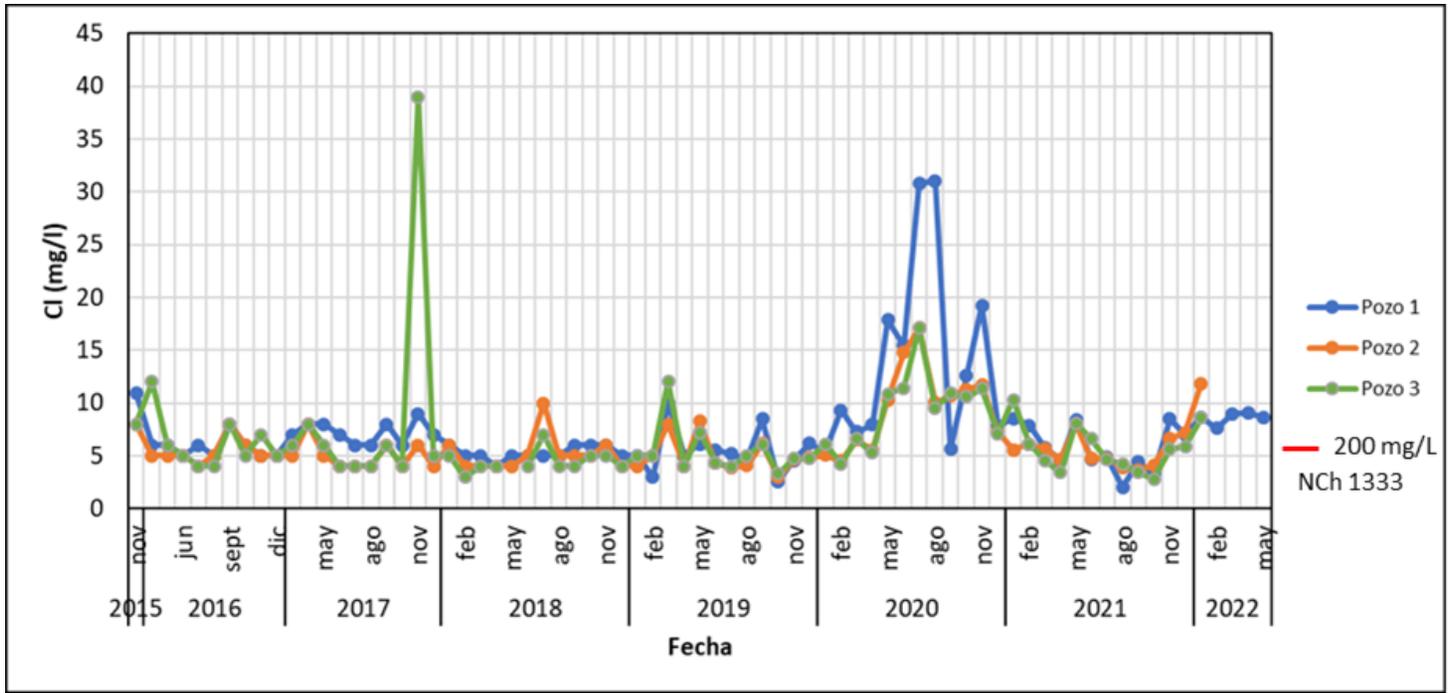
Es de preocupación la tendencia al alza sostenida en la conductividad, desde al menos el 2018 en el Pozo 1 y Pozo 3 (Figura 3). Se registra además una tendencia al alza desde principios del 2018 en manganeso (Figura 4), fluoruro (Figura 5), calcio, magnesio, potasio y sodio.

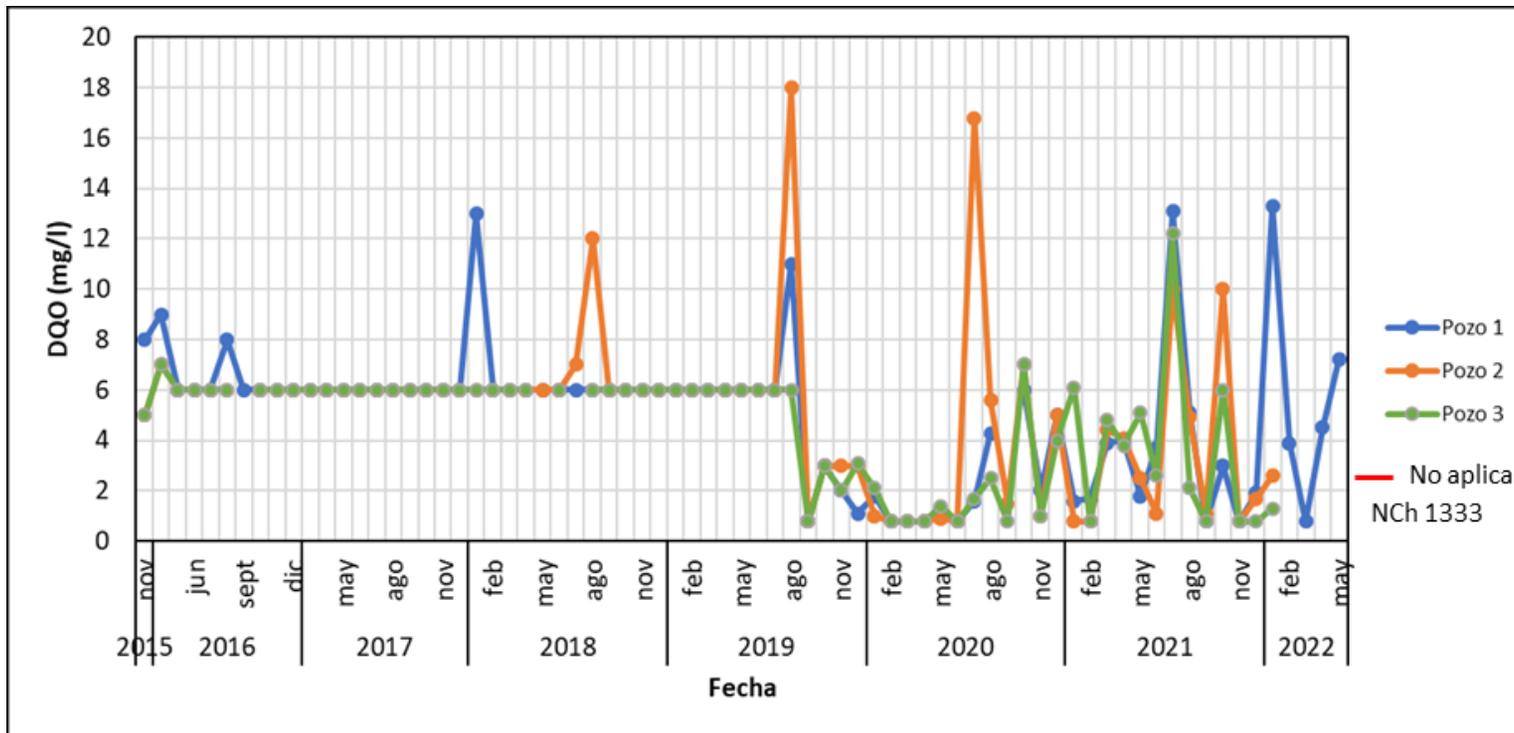


Figura 3. Gráficos de datos históricos de pH, conductividad, cloruro y demanda química de oxígeno.









c. Respecto de los parámetros de la norma NCh1333 reportados en septiembre de 2020, mayo y noviembre de 2021, se observa que:

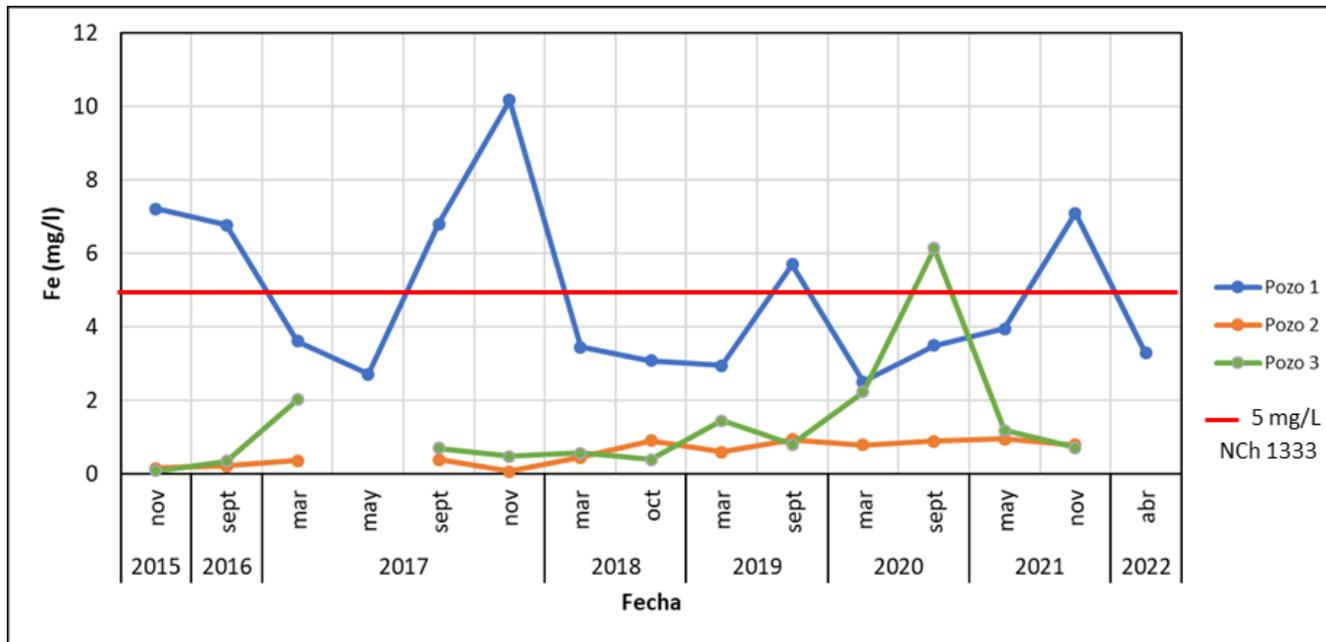
- Las mediciones en los 3 pozos registran concentración igual o menor al límite de detección para berilio, cianuro, cobalto, coliformes fecales, mercurio, plata. En el caso del cadmio y selenio solo se registra 1 medición sobre el límite de detección en el Pozo 3 y Pozo 2, respectivamente.
- Las concentraciones de aluminio, arsénico, bario, litio, molibdeno, plomo y sulfato se mantienen al menos un orden de magnitud por debajo de los máximos permisibles de la norma NCh1333 en los tres pozos.

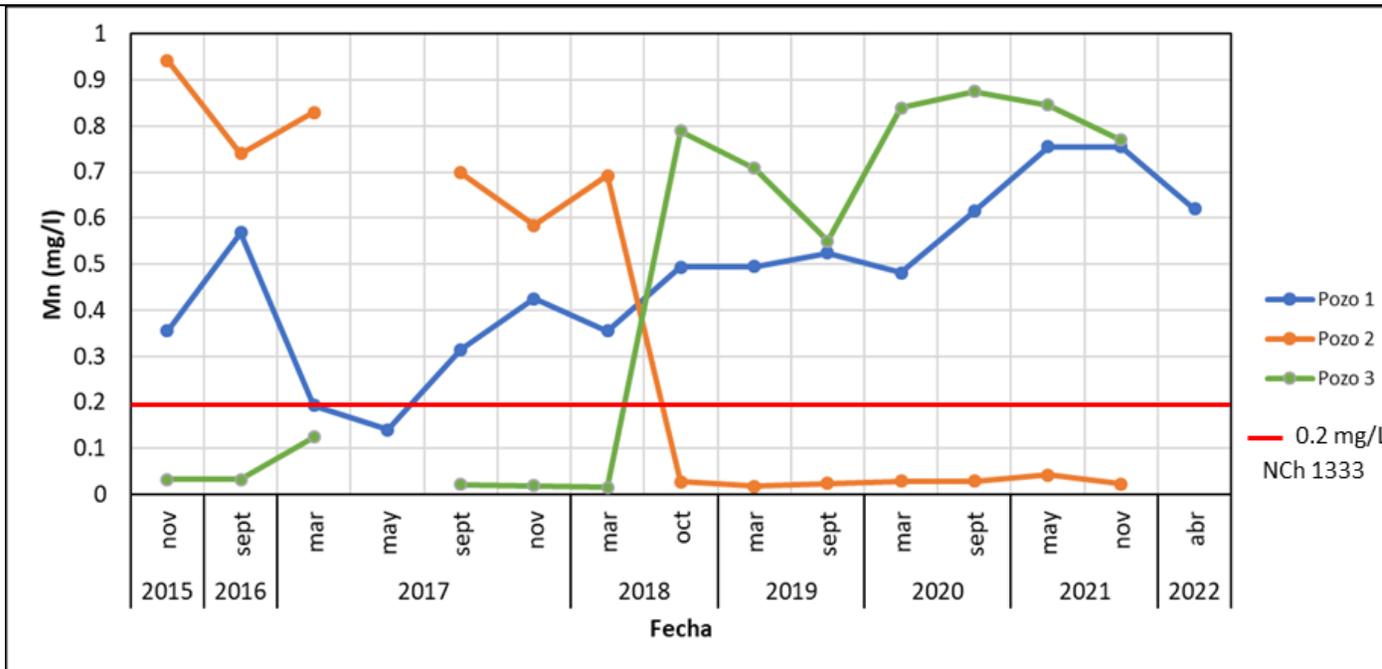


- Se superan los máximos permisibles para hierro y manganeso en el Pozo 1, y para hierro, manganeso y zinc en el Pozo 3 (Figura 4). El resto de los parámetros presenta concentraciones bajo el máximo permisible por la NCh 1333.
 - La excedencia de hierro (5 mg/L) en el Pozo 3 es puntual en septiembre de 2020, mientras que en el Pozo 1 se supera la norma periódicamente desde fines del 2015.
 - En el caso del manganeso los pozos 1 y 3 superan la norma (0,2 mg/L) en todo el periodo reportado (septiembre de 2020 a mayo de 2022). Ambos pozos muestran una tendencia al alza con descenso en sus últimas mediciones luego de alcanzar máximos en mayo de 2021 en el Pozo 1 y septiembre de 2020 en el Pozo 3.
 - La excedencia de zinc (<2 mg/L) en el Pozo 3 es puntual en septiembre de 2020.
- Las concentraciones de boro y níquel se mantienen bajo el límite máximo de la norma NCh1333, sin embargo, registran máximos históricos en el Pozo 1 y Pozo 2 en el caso del boro, y en el Pozo 1 y Pozo 3 en el caso del níquel (Figura 5).
- Las concentraciones de fluoruro continúan con las tendencias del periodo anterior y presentan una tendencia al alza en el Pozo 1 y Pozo 3 y una tendencia a la baja en el Pozo 2 (Figura 5).
- Las concentraciones de cromo presentan una tendencia a la baja histórica, sin embargo, presentan una recuperación de las concentraciones respecto de los valores registrados antes de septiembre de 2020.
- Las concentraciones de cobre presentan una tendencia a la baja en los 3 pozos.
- El sodio porcentual continúa con la tendencia del periodo anterior con un leve descenso en el Pozo 1.



Figura 4. Gráficos de excedencias respecto de la norma NCh1333 para de hierro, manganeso y zinc





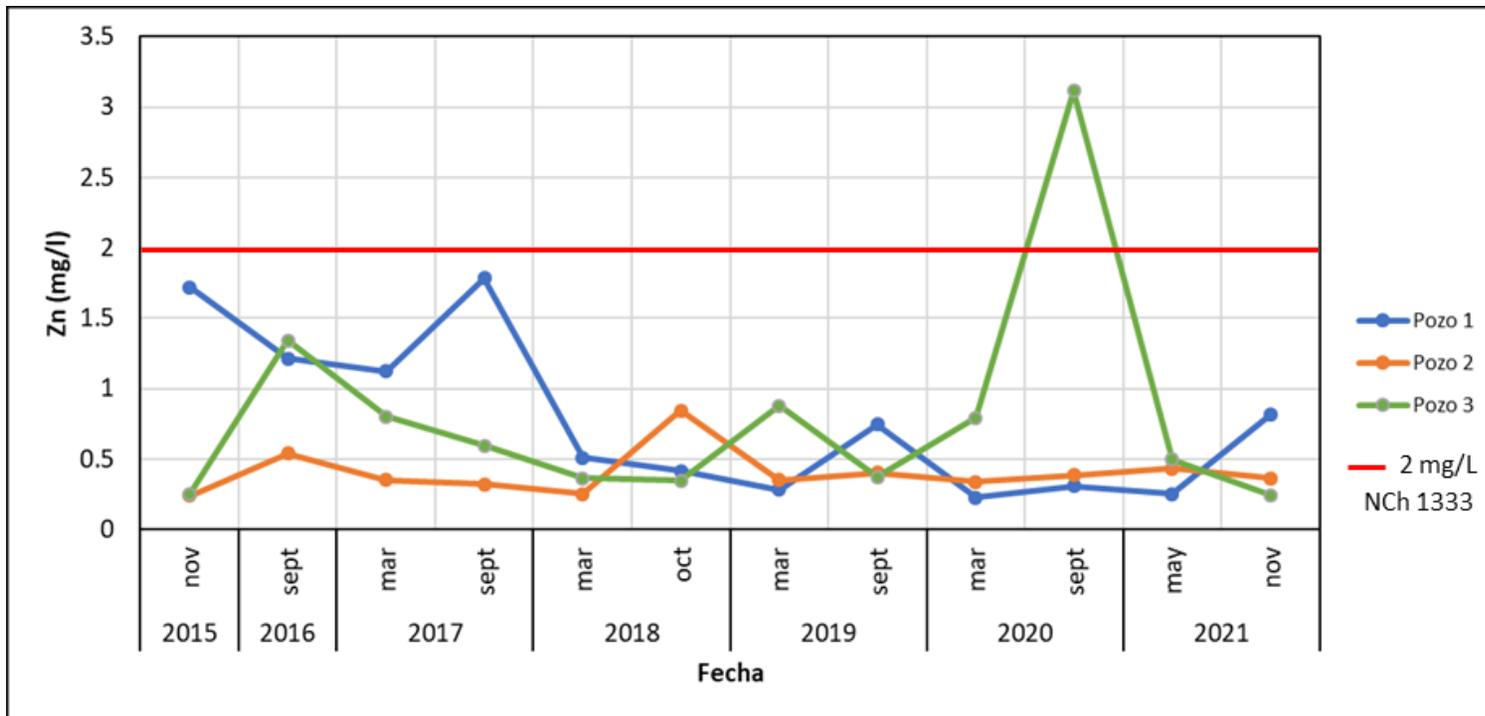
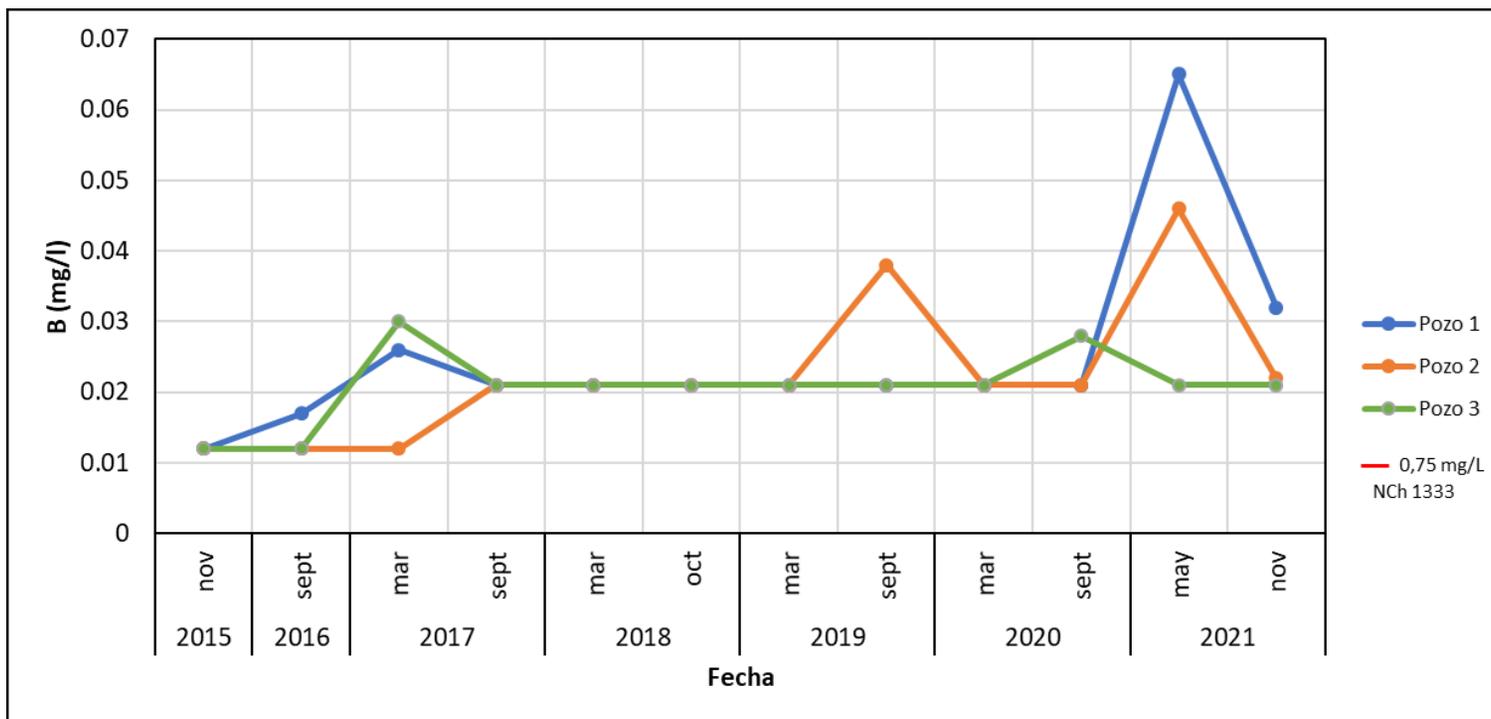
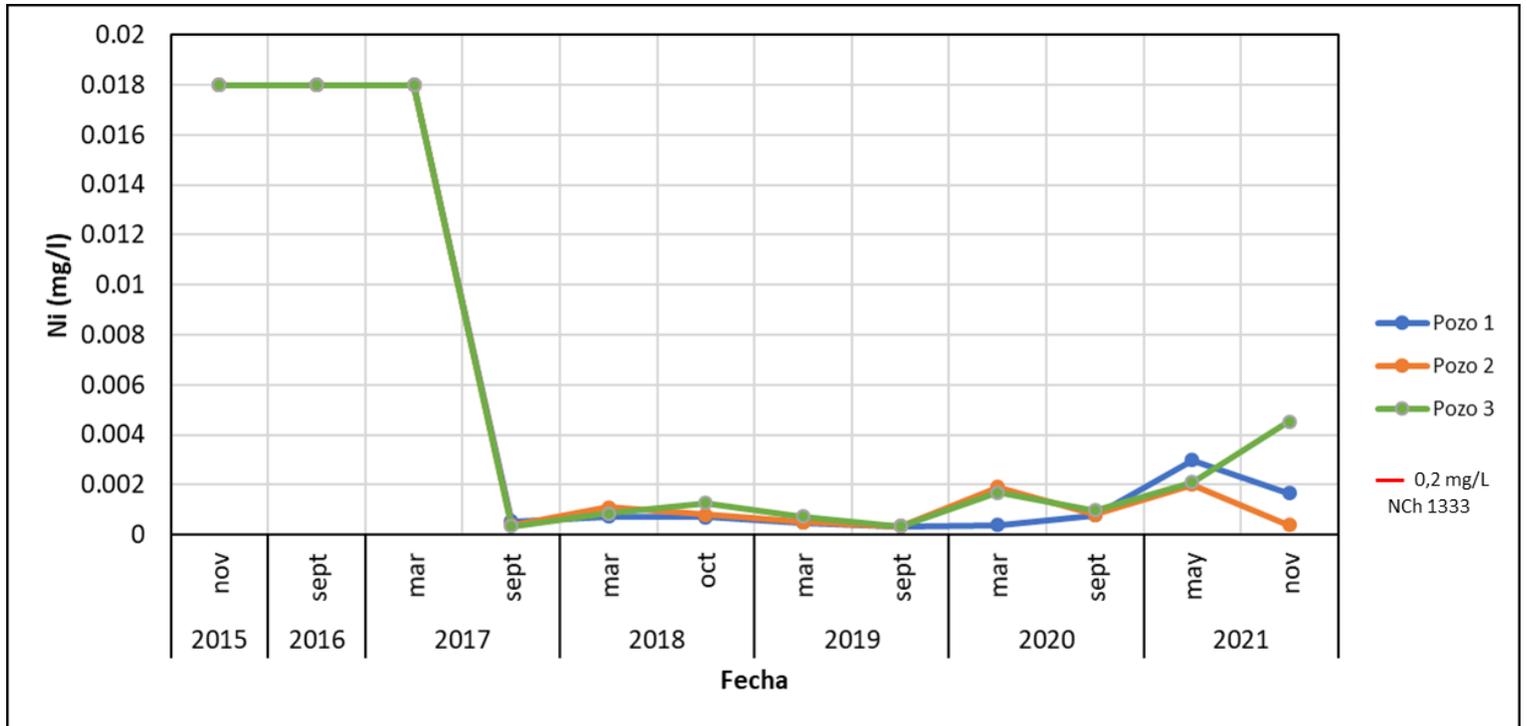


Figura 5. Gráficos de datos históricos de boro, níquel y fluoruro.





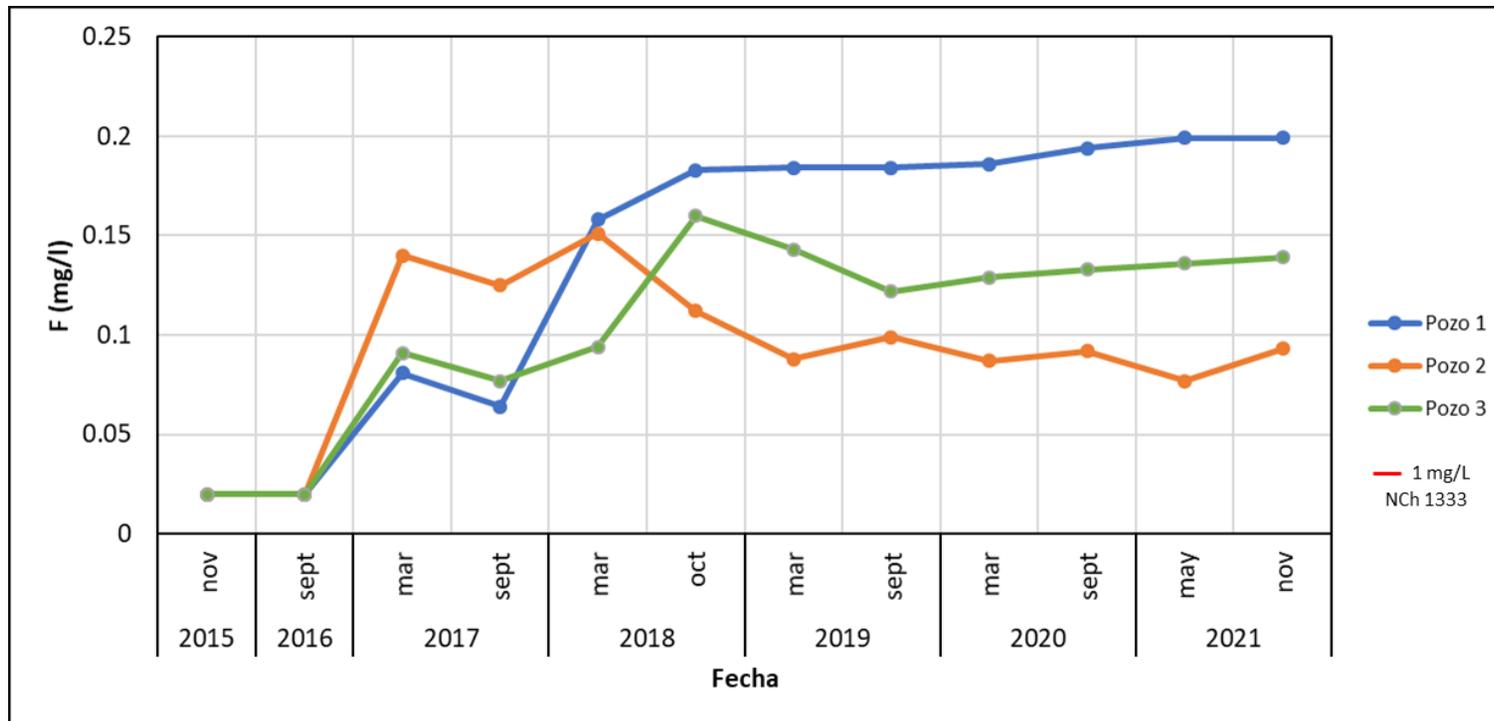
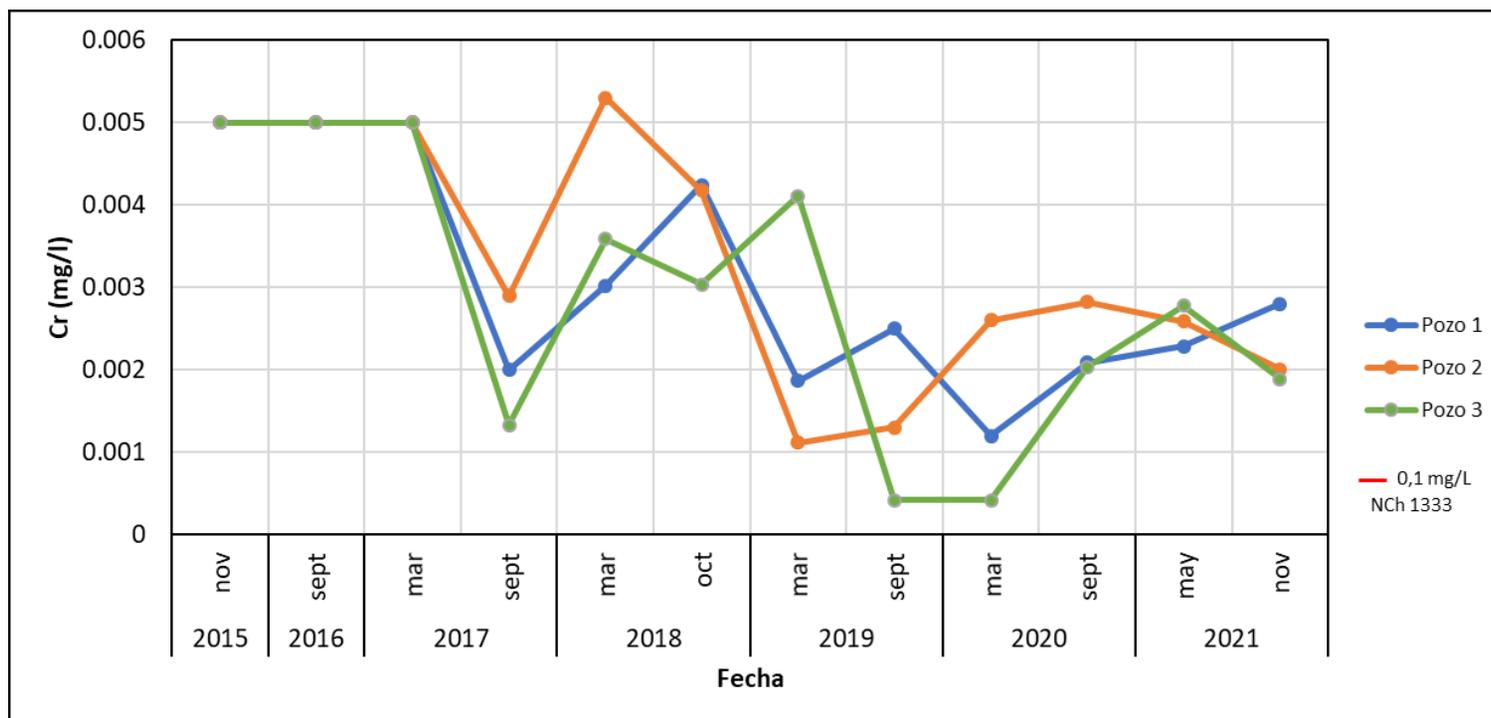
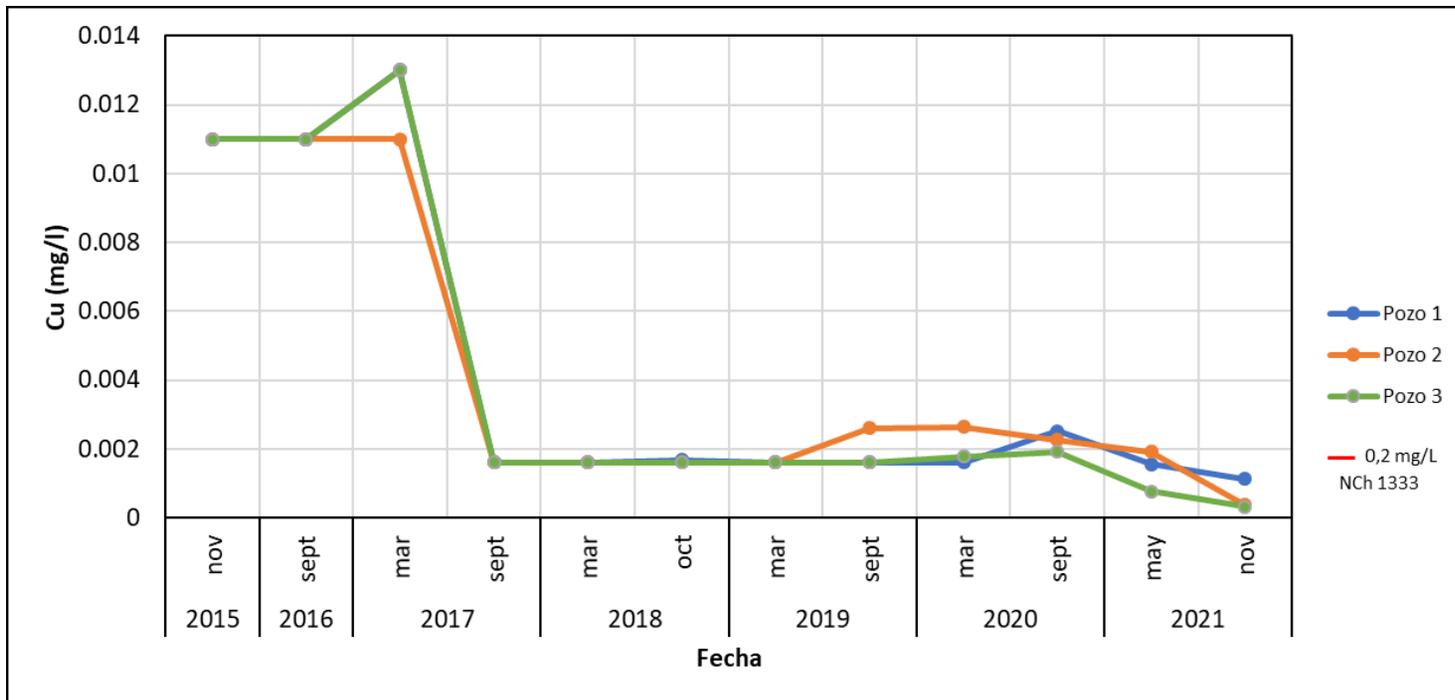
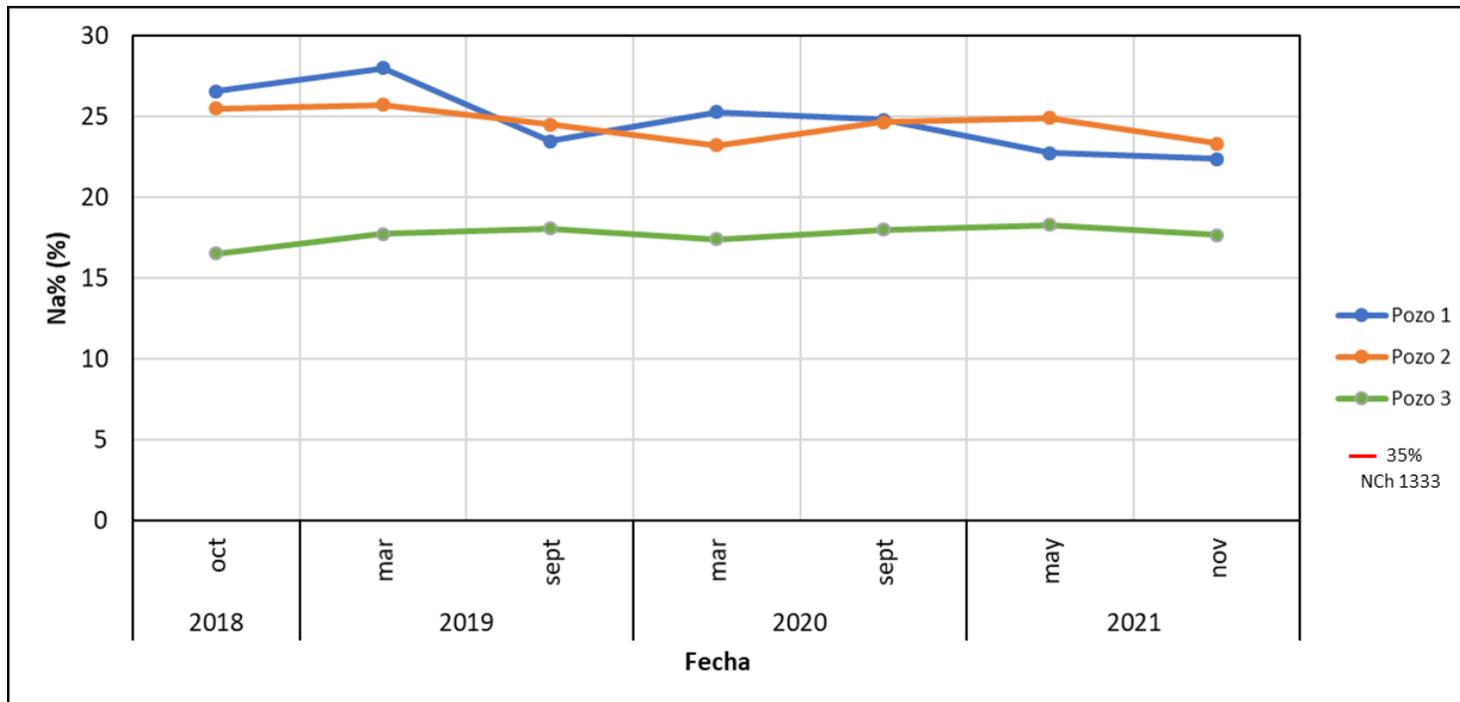


Figura 6. Gráficos de datos históricos de cromo, cobre y sodio porcentual.



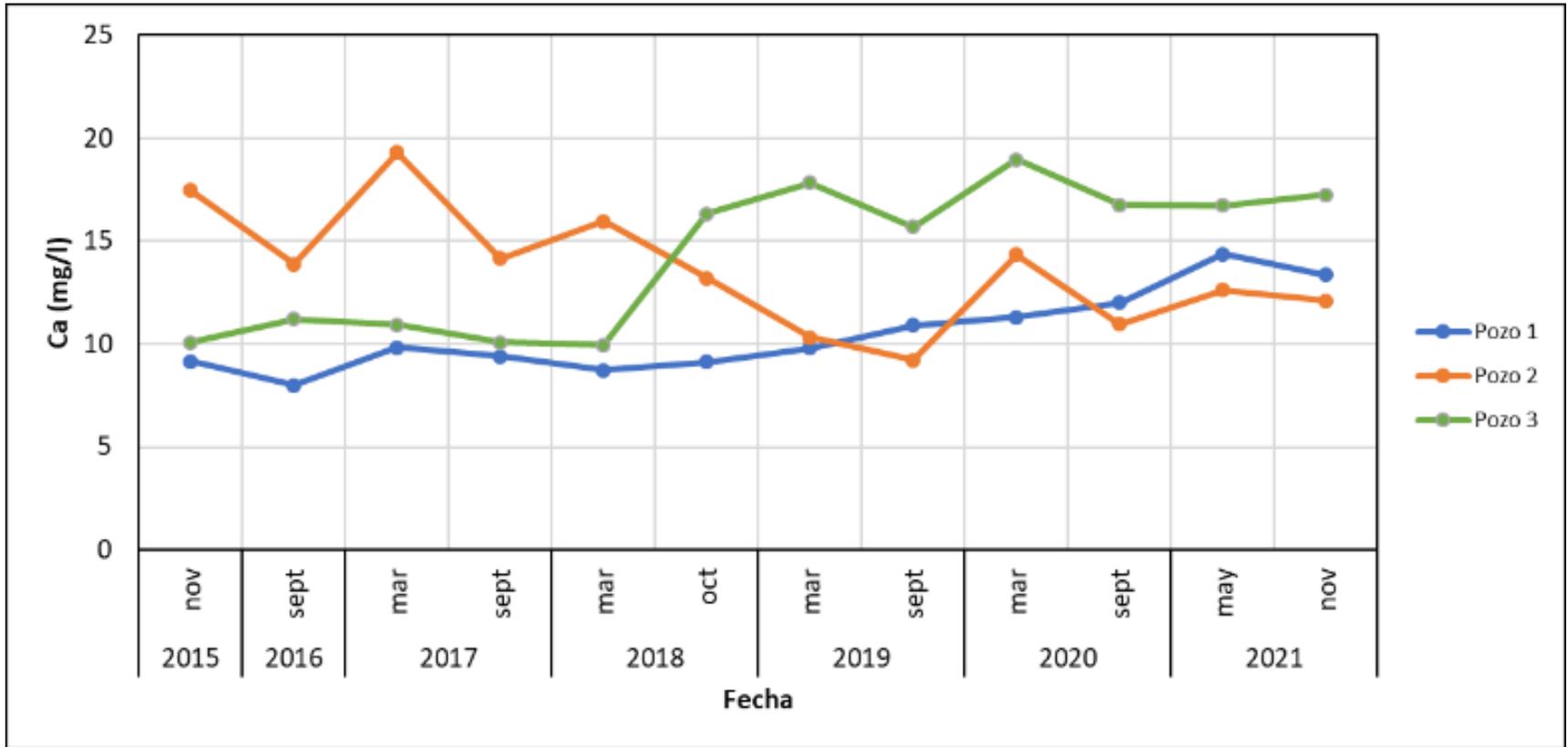


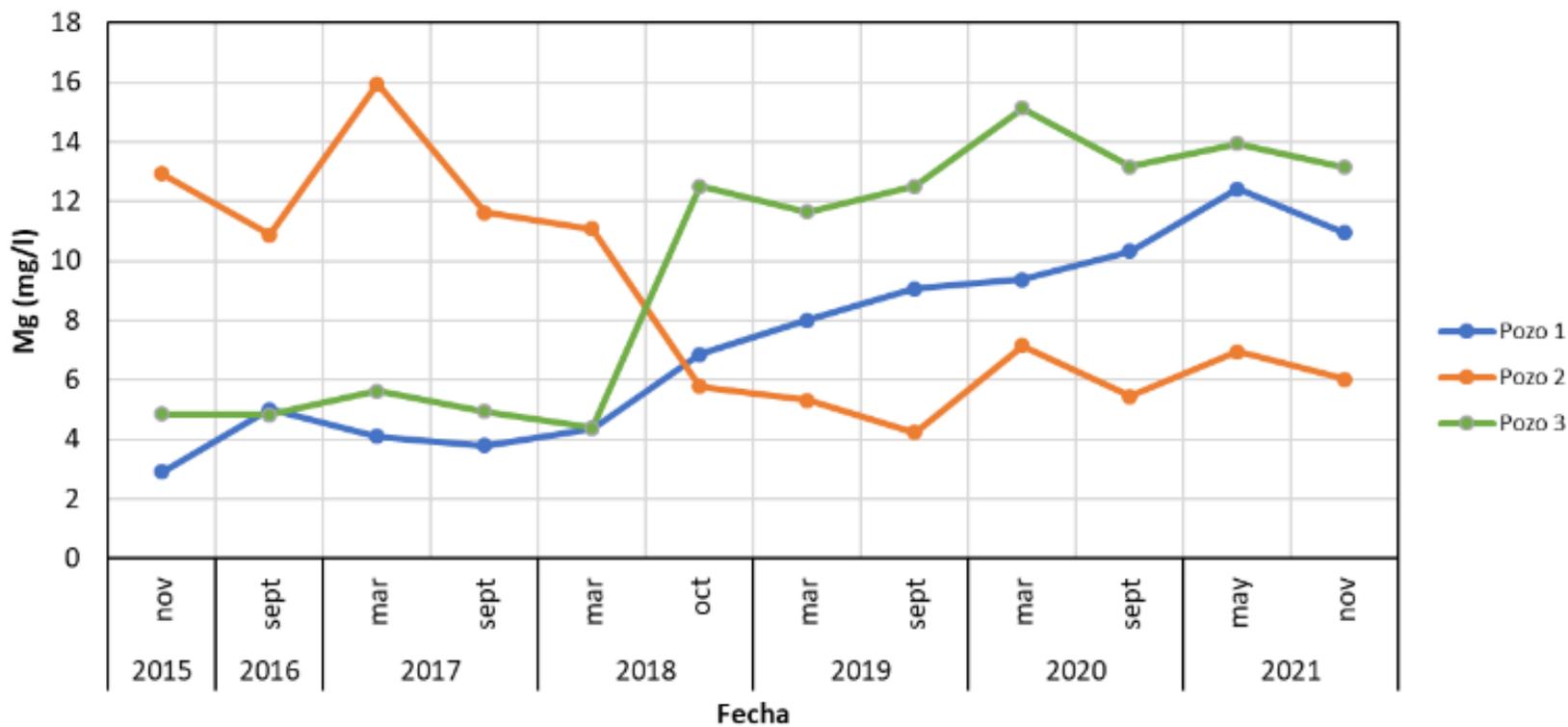


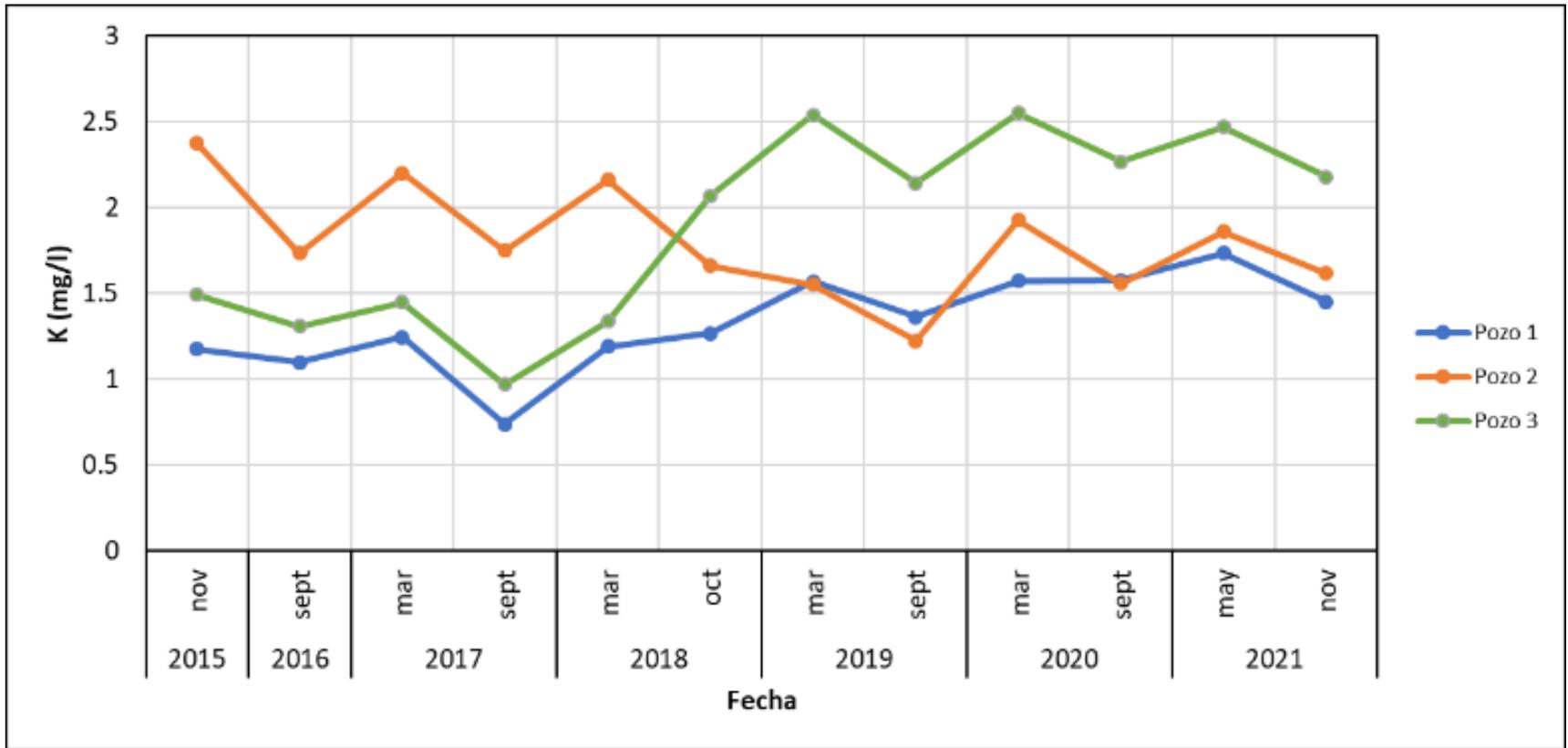
Las concentraciones de calcio, magnesio, potasio y sodio muestran un alza en el Pozo 1 y Pozo 3 desde fines del 2017 y principios del 2018. Mientras que el Pozo 2 muestra concentraciones variables dentro de un rango relativamente estable y con descensos en calcio y magnesio. Estos incrementos podrían estar asociados a la contaminación por lixiviados del relleno sanitario, por lo que continuar con el monitoreo de este y los demás parámetros.

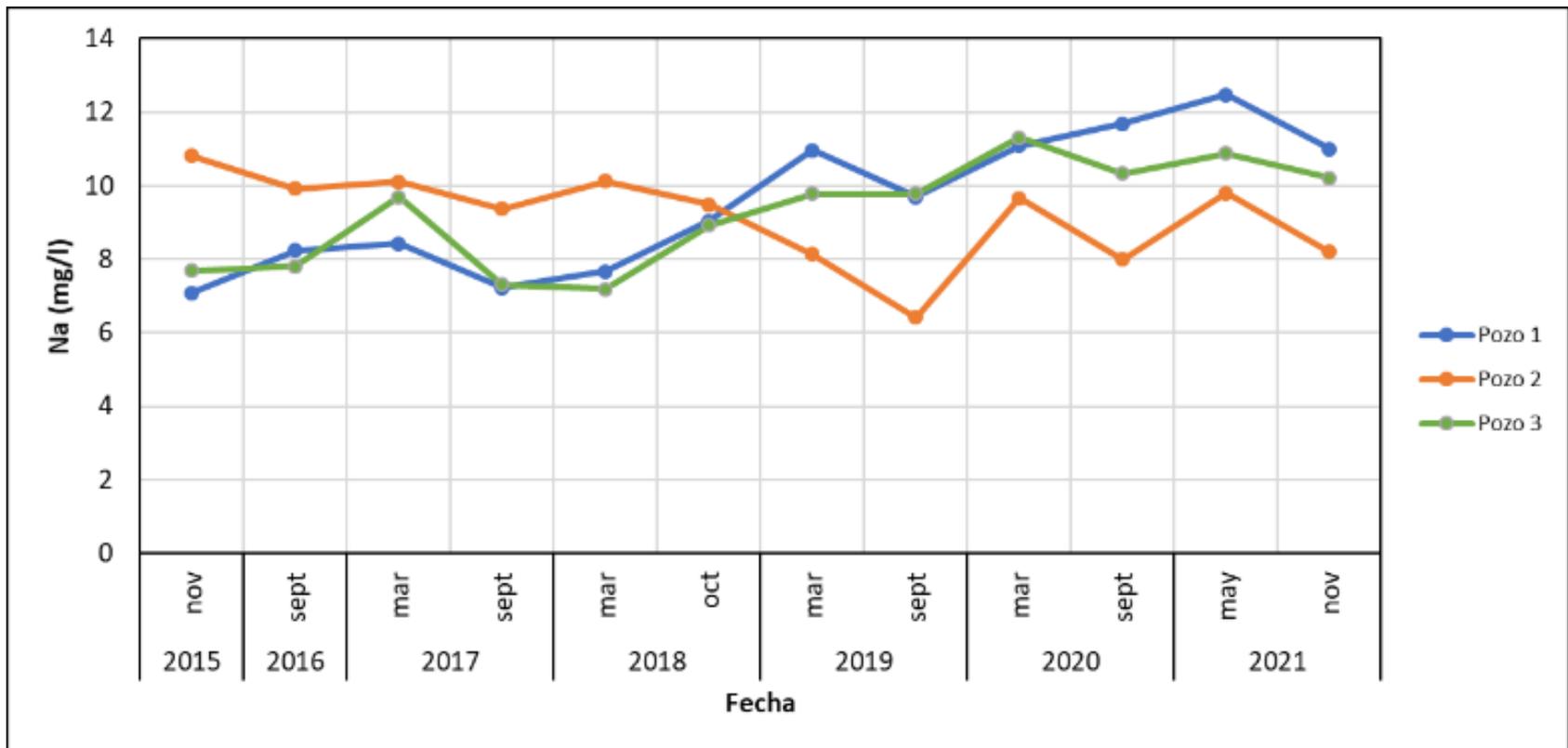


Figura 7. Gráficos de datos históricos para calcio, magnesio, potasio y sodio









Registros

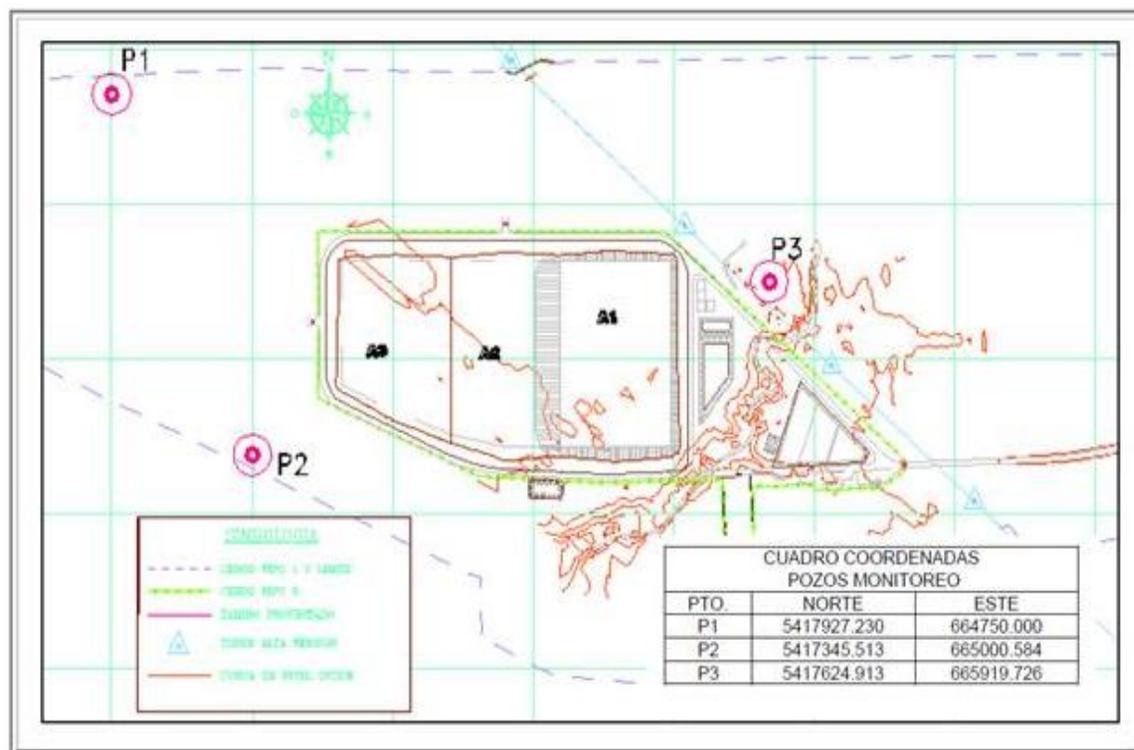


Figura 8.

Fecha: -----

Descripción del medio de prueba: Ubicación de pozos de monitoreo de agua subterránea (**Fuente:** Figura 1. Ubicación de Pozos Monitoreo Calidad de Agua Subterránea del Reporte Técnico “Examen de Información Relleno Sanitario La Laja, diciembre del año 2002”).



5.7 Otros

Número de Hecho Constatado: 7	Estación N°: ---
Documentación revisada: ID4	
Exigencia (s): <u>RCA N°214/2009</u> Considerando 2.4 Permiso establecido en el Artículo 93	
<p>PERMISO : Construir, modificar y ampliar cualquier planta de tratamiento de basuras o desperdicios de cualquier tipo, o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras o desperdicios de cualquier clase.</p> <p>NORMA : Reglamento SEIA Artículo 93 Artículos 79 y 80 del Código Sanitario. AUTORIDAD : SEREMI de Salud.</p> <p>En los permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.</p> <p>En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que pueden afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:</p> <p>Aspectos Generales:</p> <ol style="list-style-type: none">a.1. Definición del tipo de tratamiento.a.2. Localización y características del terreno.a.3. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos.a.4. Obras civiles proyectadas y existentes.a.5. Vientos predominantes.a.6. Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas.a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos.	



a.9. Manejo de residuos generados dentro de la planta. (..)

Hecho (s):

- a. De la revisión de documentación se tiene que La SEREMI de salud a través de la Resolución 2416 del 3 de septiembre de 2014 aprueba el proyecto de Relleno sanitario, denominado “Relleno Sanitario La Laja Provincia de Llanquihue” de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas Rut 69.220.200-7, emplazado en el Lote 10. Fundo La Laja, comuna de Puerto Varas, Provincia de Llanquihue, superficie predial de 179,8 háts comuna de Puerto Varas, provincia de Llanquihue.

Que en el punto 2 letra C de dicha Resolución, establece que debe presentar un Plan de Operación y diseño de evacuación de aguas lluvias dentro de los alveolos de disposición de residuos al interior del relleno hasta cuando se llegue a la cota de nivel de terreno natural.

Por otro lado, se constata que en la Resolución Exenta CP N° 18906/2021 de fecha 5 de agosto de 2021, donde se autoriza el funcionamiento del alveolo 2, sector 1, según el considerando 4 indica que se mantienen vigentes todos los aspectos señalados en la RE N° 380 del 11.02.2023, el cual en el punto:

- 6, se establece que deberá implementarse en estricto sistema de limpieza de la superficie del relleno y áreas adyacentes, de manera tal que se controle la fracción liviana de los residuos que pueda ser arrastrada por el viento.
 - 7, establece el control del Plan de Contingencias de las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias surgidas durante la operación del Relleno Sanitario las que puedan construir un riesgo o amenaza para la salud pública, tales como la prevención de infiltración de líquidos percolados por falla en los sistemas de impermeabilización de las celdas, superación de la capacidad de recepción de RSD, incendios, explosiones sismos, derrames de lixiviados, fugas de biogás, fallas en la planta de tratamiento de lixiviados, imposibilidades de acceso al frente de trabajo, emanaciones de olores molestos e inundaciones, obstrucción de los sistemas de canalización de aguas lluvias, entre otros (..)
- b. Que el titular con el fin de obtener la Resolución Sanitaria Artículo 42. Del DS 189/05 establece que todo Relleno Sanitario deberá estar preparado para recibir residuos en episodios climáticos extremos, debiéndose mantener para tal efecto un sector especialmente habilitado para la disposición final de residuos en tales episodios
- c. Que, en el anexo 6 del informe DFZ-2021-943-X-RCA-IA correspondiente al Plan de Operación entregado por el titular en requerimiento Resolución Exenta N° 063 de fecha 20 de mayo de 2021 en el Punto 5.6.3 Riesgos Naturales (lluvias, asentamientos, sismos).



Frente a la eventualidad mínima de lluvias intensas que produzcan un cierto grado de inundación, las medidas o acciones a adoptar son:

- Se verificará el buen funcionamiento del sistema de drenaje y se harán las reparaciones pertinentes en el caso en que se encuentre dañado.
 - Se cubrirá la zona de operación del relleno.
- d. De lo constatado en la fiscalización en terreno, tal como se informa en Hechos 5.3 del presente informe, el día de la inspección se constató que la operación y frente de trabajo se encontraba en el alveolo 2 y que este, se encuentra inundado de aguas lluvias y que en la superficie de esta inundación está cubierta de residuos principalmente plásticos.

Número de Hecho Constatado: 8

Documentación revisada: ID2

Exigencia (s):

Resolución Exenta 885 de fecha 21 de septiembre 2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Hecho (s):

- a. En el marco de la revisión de documentación se tiene que, al revisar la plataforma de Incidente Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente, se constata que el titular no dio reporte de incidente de la colmatación con aguas lluvias en el alveolo 2



Registros

Sisfa Sistema de Fiscalización Ambiental

Inicio / Buscar / Incidente Ambiental

Buscar Incidente Ambiental

Q Buscar

Mostrar 50 registros PDF Excel Mostrar Columna

#	Fecha Incidente	Dirección	Comuna	Región	Lugar Afectado	Plan Contingencia	Tipo Incidente	Instrumento	Unidad Fiscalizable	Fecha Registro	Acciones
1007109	09-09-2022 0:00	Ruta 5 Sur S/N	Puerto Varas	X	Relleno Sanitario La Laja	SI	Liberación de gases tóxicos a la atmósfera	RCA 214-2009-X	RELLENO SANITARIO LA LAJA		

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 8.

Fecha: -----

Descripción del medio de prueba: Imagen permite constatar que el titular, solo ha reportado 1 incidente con fecha 9 de septiembre de 2022



6 CONCLUSIONES

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

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Manejo de residuos	<p><u>RCA N°214/2009</u> <i>Considerando 4.2. Descripción del proyecto</i></p> <p><i>FASE DE OPERACIÓN</i> <i>“En términos generales la operación del relleno considera la recepción de los residuos, su disposición, manejo y cobertura con el material destinado para ese fin. [...]</i></p> <p><i>Recepción de Residuos</i> <i>“[...]</i> <i>* En el frente de trabajo los residuos serán depositados sobre la base del relleno ya impermeabilizada, a mediante el volteo mecánico de los sistemas de transporte, conformando celdas diarias”.</i></p> <p><i>Disposición y Manejo de los Residuos</i> <i>“De acuerdo a lo indicado anteriormente, el diseño geométrico del relleno contempla la disposición de los residuos mediante el método de área, es decir, por encima del nivel natural del terreno, pero con excavación de la base en 5 m aproximadamente, obteniendo así el material de cobertura requerido para cubrir los residuos.</i></p> <p><i>Durante la operación de relleno se irán habilitando los 3 alvéolos en función del volumen de residuos que ingrese al relleno. Se rellenará de A1 a A3, hasta</i></p>	<p>En el marco de la fiscalización ambiental realizada en terreno el día 27 de mayo 2022, se constató que el alveolo 1 se encuentra en proceso de cierre.</p> <p>Que, en sus lados Noreste, Oeste y Sur del Relleno Sanitario, los taludes de dichos sectores, se encuentran aflorando residuos principalmente plásticos, debido a la pérdida de material de cobertura.</p> <p>Que, en un segmento del lado Norte del Relleno Sanitario, el titular ha usado en parte como material de cobertura restos de corteza de eucaliptus, con la teoría que puede disminuir el olor a biogás. Según el artículo 4° del DS N° 189/08 (Reglamento sobre condiciones sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>alcanzar una cota de coronamiento de 45 m sobre el suelo, la que será alcanzada a través de una etapa 4.</i></p> <p><i>En términos operacionales, la disposición de los residuos se realizará de la siguiente manera y orden cronológico:</i></p> <p><i>_ En el frente de trabajo los residuos descargados serán empujados y compactados con maquinaria adecuada, en capas definidas para obtener una alta densidad y consecuente mayor estabilidad.</i></p> <p><i>_ Para construir las celdas de residuos sólidos, se deberá esparcir el residuo con la maquinaria pesada en capas sucesivamente superpuestas de no más de 60 cm de espesor y pasando dicha maquinaria al menos 4 veces sobre cada capa de residuos de manera que sea despedazada y compactada con relativa uniformidad hasta alcanzar la altura de celda prevista.</i></p> <p><i>_ Las celdas se construirán con un avance horizontal, es decir, no se podrá construir un nuevo nivel de celdas mientras el anterior no haya cubierto toda la superficie del alvéolo.</i></p> <p><i>_ La construcción de las celdas con equipamiento mecánico se hará descargando los residuos al pie de la celda, compactándolos desde abajo hacia arriba en capas con pendientes inferiores o iguales a 1H:3V (excepto en el primer nivel, donde en algunas ocasiones la operación será de arriba abajo para poder proteger el sistema de impermeabilización).</i></p> <p><i>_ La basura dispuesta será cubierta con una capa de material de cobertura de espesor entre 15 a 30 cm de espesor al final de cada día de operación y que no es removido. Con conductividad hidráulica no mayor de 10-4 cm/s.</i></p> <p><i>_ El material de cobertura removido será utilizado como material de cobertura en el nivel siguiente, no obstante, como parte de éste ya estuvo en contacto con residuo (al menos eventualmente) siempre la capa expuesta al medio ambiente será material virgen.</i></p>	<p>Sanitarios), el material de cobertura corresponde a capa de tierra compactada de al menos 15 cm. de espesor.</p> <p>Que, en el talud del sector Sur, se observa claramente en sus taludes lixiviación y burbujeo, que mediante este permitió constatar la migración de biogás al ambiente.</p> <p>Se debe tener en cuenta que la infiltración de escorrentías de aguas lluvias, especialmente en sectores en los que no existe cobertura o hay una deficiente cobertura en los residuos se podría generar una eventual inestabilidad de la masa de residuos y un incremento de lixiviados.</p> <p>Que, de las mediciones realizadas en los taludes del Relleno Sanitario se constató que de 8 puntos medidos, 5 no dieron cumplimiento con lo indicado en el artículo 15 del DS 189/08.</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Cobertura Diaria</i> “La ejecución de la cobertura consiste en el traslado de este material desde la zona de acopio de suelos del lugar, hasta la parte superior de la celda de trabajo diario. Desde aquí será uniformemente distribuida sobre toda la superficie expuesta con los residuos ya compactados. Una vez cubierta esta superficie se procederá a compactar nuevamente esta zona con bulldozer consiguiendo un adecuado aislamiento con el medio y una superficie apta para un asentamiento posterior uniforme.</p> <p><i>El objetivo básico de la cobertura de la celda es aislar los residuos sólidos del ambiente exterior de modo de crear, en el menor tiempo posible, condiciones anaeróbicas para la estabilización microbiológica de los residuos, impedir la propagación de vectores contaminantes que pudiera producirse al estar los residuos en contacto con el medio ambiente por tiempos prolongados y a la vez impedir la infiltración del agua de precipitación que caiga sobre la masa de residuos.”</i></p> <p><i>Cobertura Final</i> “Con el propósito de proteger y asegurar el confinamiento de los residuos a través del tiempo, el proyecto contempla la construcción de una cobertura final una vez que se alcance la cota de coronamiento del proyecto. Para esto se utilizarán 59.000 m3 de material, el que provendrá de las excavaciones”.</p> <p><i>“La cobertura final se irá desarrollando en forma paralela al relleno sanitario, de modo de proteger rápidamente a las superficies y taludes de los efectos de la erosión. Respetando fielmente lo descrito en el artículo 54° del D.S. N° 189/08, el sistema quedará compuesto por tres capas (de abajo a arriba): [...]</i></p>	<p>Que, en el marco de lo constado e indicado en los párrafos anteriores, se tiene que el titular no ha dado cumplimiento total al considerando 4.2 Descripción del proyecto fase de operación: Disposición y manejo de residuos.</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Manejo de lixiviados	<p><u>RCA N°214/2009</u> Considerando 4.2. Descripción del proyecto</p> <p>FASE DE OPERACIÓN Disposición y Manejo de los Residuos [...] <i>“ Se realizarán inspecciones diarias sobre presencia de afloramiento de líquidos percolados en taludes, si se verifica se procederá a su evacuación. Al respecto, Un eventual afloramiento por taludes laterales corresponde a una situación de contingencia y el relleno no se diseña para que su operación normal considere esta vía de evacuación, el evento contingente del afloramiento lateral de lixiviados, generalmente se da por un asentamiento diferencial de la masa de residuos, posibilidad que será minimizada mediante procedimientos de manejo que se establecerán en el Manual de Manejo y Funcionamiento del Relleno. Se destaca que el relleno se diseña pensando en minimizar la generación de lixiviados y la captación de los líquidos se hace por el sistema de drenaje basal. En consideración a lo anterior, en caso que eventualmente se verifique el afloramiento lateral de lixiviados, que se entiende es una situación singular se puede agregar lo siguiente: La forma de detectar la aparición de un afloramiento corresponde a una inspección visual, es decir se aprecia o la salida explícita de un flujo, y/o lo que es la condición más normal, se aprecia una mancha en la zona de cobertura. Una vez detectado esta situación se debe proceder a resolver la situación: en este caso se procede a la colocación de cobertura en el punto de afloramiento si corresponde a un episodio puntual. Si el flujo es continuo, se debe construir un pequeño pretil temporal para captar el líquido y conducirlo a la laguna de almacenamiento y/o recircular a la masa de residuo, así como se debe evaluar la causa de dicho afloramiento. Si se trata por una acumulación puntual de líquido en alguna zona del relleno se puede extraer (alivianar) utilizando la</i></p>	<p>En el marco de la fiscalización ambiental realizada en terreno el día 27 de mayo 2022, se constató afloramiento de lixiviados en los taludes Norte y Sur del relleno sanitario, así como también en las bases de estos.</p> <p>También se constató que en las canaletas que se encuentran a los pies de los taludes, contienen líquido de color café oscuro, que corresponde a la mezcla de aguas lluvias con lixiviados; en este líquido se constató burbujeo y un intenso olor a biogás (según olfato de la fiscalizadora). El burbujeo en las canaletas y el olor a biogás permitió constatar que existe migración de gas al medio desde el alveolo 1</p> <p>Que en el marco de lo fiscalizado, se tiene que, el titular no efectúa lo indicado en la RCA 214/2009, esta indica que una vez detectada la situación de afloramiento de lixiviados, la situación debe ser resuelta, que en caso de ser una</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>conducción más cercana. Esto último es un aspecto operativo que debe quedar consignado en el Plan de Operación y Plan de Contingencia que debe ser entregado a la Seremi de Salud de acuerdo al D.S. 189/2005"</i></p>	<p>situación puntual debe colocar cobertura en el punto del afloramiento y proceder a retirar o extraer los líquidos (alivianar) utilizando la conducción más cercana. En caso de ser un flujo continuo, construyendo un pequeño pretil temporal para captar el líquido y conducirlo a la laguna de almacenamiento y/o recircular a la masa de residuo. También debe realizar evaluación de la causa de dicho afloramiento. Situación que el titular no ha realizado a la fecha de la inspección.</p> <p>Que, el burbujeo constatado tanto en el líquido de las canaletas que se encuentran a los pies de los taludes (mezcla de aguas lluvias con lixiviados), y el olor a biogás permite claramente hipotizar que existe una migración de biogás, el cual se libera al ambiente.</p> <p>Que, en el marco de lo constatado e indicado en los párrafos</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>anteriores, se tiene que el titular no ha dado cumplimiento al considerando 4.2 Descripción del proyecto fase de operación: Disposición y manejo de residuos. Lo anterior permite hipotizar que por un deficiente manejo de la cobertura en taludes, ha conllevado a generar lixiviados que quedan expuestos en la superficie, los cuales se mezclan con aguas lluvias, por lo cual aumentan el volumen de lixiviados y a la vez se genera la migración de biogás.</p>
3	<p>Manejo de lixiviados</p>	<p><u>RCA N°214/2009</u> Considerando 4.2. Descripción del proyecto</p> <p>FASES DE OPERACIÓN Zona Periférica Operación Sistema de Tratamiento de Lixiviados</p> <p>[...] Acondicionamiento</p> <p>El efluente de la laguna de sedimentación se descargará hacia los humedales para remover el nitrato, los metales pesados por medio de la captación de las plantas y la DBO que estará en exceso. El sistema de laguna aireada y sedimentación se diseño para obtener un abatimiento de DBO5 del 90%.</p>	<p>Que, en el marco de lo fiscalizado, se tiene que, el titular no efectúa lo indicado en la RCA 214/2009 considerando 4.2 Descripción del proyecto. Fase de Operación, Zona Periférica - Operación Sistema de Tratamiento de Lixiviados; lo anterior de acuerdo a lo constatado en terreno, al menos 1/3 aproximadamente de las plantas del wetland se encuentran secas, que según lo</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Se consideró el diseño de 3 humedales en paralelo, cada uno para el caudal de diseño.</p> <p>Por lo anterior, previo a los humedales se ha diseñado una cámara de distribución a cada una de las tres líneas de operación, donde además se podrá acondicionar el efluente de las lagunas con agua limpia de aguas lluvias previamente decantada, al inicio de la operación de los humedales y durante la operación normal, si es que algún parámetro este por sobre lo aconsejable, instrucciones que quedarán reflejadas en el Manual de Operación a desarrollar.</p> <p>El agua de acondicionamiento será impulsada desde una planta elevadora adyacente a la Laguna de Sedimentación de Aguas Lluvias, teniendo la misma configuración que la planta elevadora de lixiviados crudos.</p> <p>El acondicionamiento propuesto, se produce en una etapa intermedia del tratamiento, pues está entre la piscina de aireación/decantación y el wetland; El sistema wetland requiere un control específico descarga, como todo sistema biológico, es por esto que el RIL se adecuará con aguas provenientes del mismo proceso.</p> <p>(...)_ Humedales Artificiales Sub superficiales</p> <p>Los humedales artificiales (wetlands) son sistemas pasivos de depuración constituidos por lagunas o canales poco profundos (normalmente de menos de 1 m) plantados con plantas propias de zonas húmedas (macrófitos acuáticos) y en los que los procesos de descontaminación son ejecutados simultáneamente</p>	<p>expresado por la encargada del relleno sanitario perteneciente a la empresa operaria del sitio de disposición final de residuos, indicó que se encontraban realizando en primera instancia una limpieza manual para posteriormente realizar la renovación de estas plantas.</p> <p>Que, el considerando indica que <i>“Debido a que es un sistema natural que utiliza plantas acuáticas, durante la operación del relleno será necesario podar las macrófitas para mantener la remoción de los nutrientes y los metales pesados del sistema.”</i></p> <p>Bajo lo constatado, la existencia de la gran cantidad de plantas secas del wetland, se puede hipotizar que el titular al no realizar una mantención adecuada, en el tiempo se ha producido la muerte de gran parte de las plantas de este sistema de humedal artificial y que por ende el sistema no</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>por componentes físicos, químicos y biológicos. En estos sistemas es posible remover el nitrato, los metales pesados y la DBO que podría aún estar en exceso. Los humedales construidos se han clasificado tradicionalmente en dos tipologías atendiendo a si la circulación del agua es de tipo subterránea o superficial. En los humedales de flujo superficial (en inglés Surface Flow Constructed Wetlands, SWF o Free Water Surface Constructed Wetlands) el agua está expuesta directamente a la atmósfera y circula preferentemente a través de los tallos de los macrófitos. En los humedales de flujo sub superficial la circulación del agua es subterránea a través de un medio granular (con una profundidad de la lámina de agua de alrededor de 0,6 m) y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos. Así, los humedales de flujo subsuperficial forman parte de los sistemas naturales de depuración basados en la acción del terreno (como los filtros verdes y los sistemas de infiltración percolación), mientras que los de flujo superficial pertenecen al grupo de los basados en la acción de mecanismos que suceden en el agua (como los lagunares).</p> <p>Debido a que es un sistema natural que utiliza plantas acuáticas, durante la operación del relleno será necesario podar las macrófitas para mantener la remoción de los nutrientes y los metales pesados del sistema. El material proveniente de la poda de las plantas se dispone en el relleno sanitario. Las especies consideradas para cultivar en el humedal son las macrófitas acuáticas emergentes como totoras (<i>Scirpus californicus</i>), juncos (<i>Juncusprocerus</i>) y carrizo (<i>Phragmites australis</i>). En Figura 1-24 del EIA, se detalla el esquema funcionamiento de un Humedal Artificial Subsuperficial. [...]</p>	<p>pudiese estar funcionando adecuadamente.</p>
4	Manejo de aguas lluvias	<p><u>RCA N°214/2009</u> Considerando 4.2. Descripción del proyecto FASES DE CONSTRUCCIÓN O HABILITACIÓN Construcción Sistema de Captación y Manejo de Aguas Lluvias</p>	<p>Que en el marco de la inspección realizada en terreno con fecha 27 de mayo 2022, se constató que el titular no ha realizado lo indicado</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>[...]El sistema de captación y manejo de aguas lluvias se divide en dos elementos: * Control Interno: Control de aguas internas (evacuación de aguas sobre plataforma de residuos). * Control Externo: Control de agua externas al alveolo o celda (evacuación de aguas de aporte de cuencas externas al alveolo o celda).</p> <p>Para el control de las aguas lluvias que caen directamente sobre la masa de residuos, se emplea un sistema constructivo de pendientes longitudinales y transversales de salida de la masa de basura del 1 y 3% que conducen el agua a puntos de intercepción que conforman canales de salida desde las plataformas. Este sistema se procurará tenerlo operativo tanto en zonas del relleno cerradas como operativas. Estos dos componentes logran controlar el ingreso de aguas lluvias a la masa de residuo, interceptando y evacuando el flujo al sector este del relleno.</p> <p>En el caso de las aguas lluvias que no caen sobre la masa del residuo, es esencial su recolección para la disminución de líquidos lixiviados. Su captación se realiza por medio de la construcción de una red perimetral decanales de recolección de aguas lluvias que descargan a una Laguna de Almacenamiento. [...]</p> <p><i>“La red se compone de las siguientes obras:</i></p> <p><i>_ Foso junto al camino interior: este foso es el encargado de recolectar las aguas lluvias superficiales que precipiten sobre el camino y los alrededores inmediatos del relleno sanitario, con la finalidad de evitar el ingreso de esta agua al frente de trabajo. Toda el agua colectada, será conducida hacia la piscina de aguas limpias. El foso será perfilado en tierra, con una sección trapecial de 1,0 m de ancho basal.</i></p>	<p>en el considerando 4.2 Descripción del proyecto, Construcción Sistema de Captación y Manejo de Aguas Lluvias. Se constató en el momento de la inspección que en el alveolo 1 el cual se encuentra en proceso de cierre, que las canaletas que se encuentran en los pies de los taludes de la masa de residuo, no solo esta recepcionado aguas lluvias sino que estas están se encuentran mezcladas con lixiviados que emanan de los taludes del relleno sanitario y de las bases de estos, por lo cual este líquido de mezcla de aguas lluvias y lixiviados que finalmente termina siendo también un lixiviado con color y olor característicos a este tipo de líquidos, el cual queda expuesto al ambiente, generando malos olores. Se observa que estas fosas con el líquido de mezcla de aguas lluvias con lixiviados emanan burbujas, se siente olor a gas por lo cual, esta situación permite constatar la migración de</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>_ Canales Interceptores: para evitar o minimizar el ingreso de aguas lluvias al relleno, se construirán canales interceptores, aguas arriba del sitio del relleno. Toda el agua recolectada, será conducida hasta la laguna de almacenamiento. Estos canales interceptores, serán perfilados en tierra, con una sección trapecial de ancho basal mínimo 1,0 m que incluirá la instalación de piedras."</i></p> <p><u>RCA N°214/2009</u> Considerando 4.2. Descripción del proyecto</p> <p>FASE DE OPERACIÓN</p> <p>Cobertura Final</p> <p>[...] La cobertura final se irá desarrollando en forma paralela al relleno sanitario, de modo de proteger rápidamente a las superficies y taludes de los efectos de la erosión. Respetando fielmente lo descrito en el artículo 54° del DS N° 189/08, el Sistema quedará compuesto por tres capas (de abajo hacia arriba)[...]</p> <p>[...] El sistema propuesto permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Asegurar el confinamiento de los residuos a través del tiempo, inclusive después determinada la operación de relleno. * Evitar el deterioro de la cobertura diaria de los desechos por efecto de la erosión del viento, lluvia, etc. * Regularizar las pendientes finales de modo de permitir la adecuada escorrentía superficial de las aguas lluvias, evitando la acumulación de ellas y la proliferación de vectores sanitarios. 	<p>biogás, a través del burbujeo en el lixiviado.</p> <p>Que, se constató que el alveolo 2 se encuentra inundado de aguas lluvias, que la superficie de este, se encuentra cubierta principalmente con fracción liviana (plásticos) de los residuos que llegan al sitio de disposición final.</p> <p>Que hay áreas del alveolo 2 en el sector inundado con aguas lluvias, donde hay presencia de burbujeo; lo cual constata la liberación de biogás a la atmósfera.</p> <p>En el marco de lo anterior, se constata que no existe un buen manejo de aguas lluvias y se falta al considerando 4.2</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>* Reducir la migración de gases que se generen al interior del relleno hacia la atmósfera.</p> <p>* Minimizar el ingreso de aguas lluvias y por lo tanto minimizar la generación de lixiviados.</p> <p>* Evitar la salida de malos olores. [...]</p> <p>Operación Sistema de Tratamiento de Lixiviados Acondicionamiento</p> <p><i>"[...] respecto a lo señalado en el EIA, se procede a corregir lo referido al almacenamiento de las aguas lluvias en la denominada "Laguna de Sedimentación de Aguas Lluvias", situación en que se señalaba que el objetivo es almacenar aguas lluvia limpias que precipitan dentro del relleno sanitario, pero fuera de la masa de residuos y cualquier otra obra. Se plantea en esta instancia que el agua lluvia almacenada en dicha laguna, corresponderá sólo a aguas lluvias que caen sobre los alvéolos del relleno y sus caminos perimetrales, mientras que las aguas lluvia limpias, es decir que caen sobre el terreno, caminos de acceso y canales superficiales (no tienen ningún contacto con la masa de residuos), no ingresarán a la piscina y se conducirán y descargarán directamente a la quebrada. En base a esto, el diseño de la piscina se modifica en los siguientes aspectos (ver figura 1-23, diagrama de flujo tratamiento de lixiviados, del anexo 3 de la adenda):</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>De esta manera, las aguas lluvias que caen sobre el área de disposición del relleno serán conducidas por separado a la laguna específica con la intención de mantenerlas sólo para la adecuación, realizando la inversión requerida para ello".</i></p>	
5	Manejo de biogás	Exigencia (s):	Que en el marco de la inspección



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Extracto RCA 214/2009 Considerando 4.2 Descripción de proyecto – Antecedentes Generales- Operación</i></p> <p><i>Manejo y tratamiento de biogás</i></p> <p><i>[...] Drenaje Verticales Los gases generados por los procesos de descomposición anaeróbica en el interior del relleno sanitario serán captados y conducidos a pozos de venteo verticales. Los pozos de venteo verticales serán construidos en forma paralela a la disposición de desechos, y a medida que el relleno va aumentando su altura y se levantarán desde una altura mínima de desechos de 1 m, hacia arriba para proteger la impermeabilización de fondo. Estos tendrán una sección de 1 m² y consistirán en una estructura revestida de malla bizcocho montada en listones de madera en cuyo interior se dispondrá una tubería de PEAD perforada y rodeada de bolones de 5" a 10" de diámetro, estimando un radio de acción de 25 m</i></p> <p><i>. Esto permitirá recircular el lixiviado en una primera etapa y succionar el biogás posteriormente.</i></p> <p><i>El ajuste de la red de biogás se hará por distribución de succión la que se controlará por medio de válvulas ubicadas en los extremos de las tuberías de captación horizontal y en los colectores secundarios y principales que permiten unir las captaciones horizontales y conducir el biogás a la planta centralizada de quema (antorcha).</i></p> <p><i>El parámetro determinante para ajustar una red de captación de biogás es el porcentaje de metano de la mezcla a la entrada de la antorcha. El valor ideal se determinará y se reajustará en forma frecuente una vez puesta en marcha el sistema de combustión. Como primera aproximación este valor será del orden del 40 al 45 % CH₄.</i></p>	<p>realizada con fecha 27 de mayo 2022, se constató la instalación del sistema de captación y tratamiento del biogás, el cual fue instalado en el marco de la MP 037-2021.</p> <p>Que este sistema de manejo y tratamiento del biogás, no funciona en su totalidad debido a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> -No funcional el biofiltro, cuya función corresponde de evitar la migración del biogás hacia el exterior. -A la migración de biogás en el alveolo 1 es efectiva, se constató mediante el burbujeo en los taludes del alveolo 1 , en las bases de estos y en canaleta de aguas lluvias la cual se encuentra mezclada con lixiviados. -Y para el caso del alveolo 2 , en el área inundada de aguas lluvias también hay migración de biogás debido a la presencia de burbujeo y olor característico a



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>_ Biofiltros</i> <i>Para impedir migraciones de biogás no controladas, se considera una impermeabilización superficial de las áreas de disposición y la succión del biogás hacia una antorcha o de un biofiltro. Cada uno de estos sistemas será ocupado en momentos distintos, de acuerdo al volumen de producción de biogás. Esta medida facilitará que los gases generados al interior de la masa de residuos emigren hacia el exterior disminuyendo las presiones internas que pudieran generarse y por ende los riesgos de explosiones.</i> <i>Un biofiltro corresponde a una unidad pequeña donde material orgánico (por ejemplo compost o corteza de árbol) procede a la descomposición vía oxidación del metano, produciéndose biomasa y emitiéndose CO2.</i></p> <p><i>Extracto RCA 214/2009 Considerando 7.2.2</i></p> <p><i>Calidad del Aire Fase de operación</i></p> <p><i>Para el componente aire se identificaron 2 impactos, “Ai 1, Aumento en la concentración de partículas atmosféricas y gases”, y, “Ai 2, Alteración de la calidad del aire por emanación de olores”. De estos dos, sólo Ai 2 se considera un impacto negativo de importancia moderada durante la fase de operación, aunque, en el caso de Ai 1, y con el objetivo de evitar la emisión excesiva de partículas a la atmósfera se consideran las medidas siguientes.</i></p> <p><i>MAi1 Control de emisión de material particulado y gases a la atmósfera. Se consideran las siguientes medidas para todas las fases de ejecución del proyecto:</i> <i>[...]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Quema del biogás en chimeneas o tratamiento mediante biofiltros</i> 	<p>la migración de gas.</p> <p>-Se constató, previo al ingreso (portería) al Relleno Sanitario a 1.8 km de distancia se percibió olor a biogás.</p> <p>-Si bien los equipos instalados en casas de dos de los denunciados, solo se puede considerar como una referencia, debido a que no se puede tener la certeza que los sensores por la alta humedad registrada no hayan fallado, al igual que el equipo instalado en el relleno sanitario. No se puede dejar de tener en cuenta que el equipo olores 3 registro algunos pick igual o superior a 0,05 ppm H₂S, componente químico que es parte de la conformación del biogás que se genera en un relleno sanitario. Lo anterior debido a que según la Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental define el umbral olfativo del ácido sulfhídrico</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>(H2S) a partir de 0,00041 ppm. Dicha guía, cita el Informe Ecotec Ingeniería 20132, cuyo punto 7.2 realiza una revisión bibliográfica, donde se indica que los valores de referencia basado en efectos sensoriales o molestias para el ácido sulfhídrico para un tiempo promedio de 30 minutos, es de 7 ug/m3 (equivalente a 0,005 ppm), con un umbral de detección de 0.2 – 2 ug/m3 (equivalente a 0,0001 – 0,001 ppm) y de reconocimiento de 0.6-6 ug/m3 (equivalente a 0,0004 – 0,004 ppm)</p> <p>Y que el documento resumen de salud 2014, de la Agencia para sustancias tóxicas y registro de enfermedades; Estudio de la generación y transporte de gas sulfhídrico en las redes de aguas servidas. Memoria para optar al título de ingeniero civil químico. Ari Roberto Nudman Guendelman. Lineamiento para la vigilancia sanitaria y ambiental del impacto de los Olores</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>ofensivos en la salud y calidad de vida de las comunidades expuestas en áreas urbanas, convenio cooperación técnica No. 485/10 Ministerio De Salud Y Protección Social, Organización Panamericana de La Salud 2012, indica que El H2S, en rangos de entre 0,1 y 0,5 ppm (100 a 500 ppb), puede comenzar a provocar irritación en las mucosas nasales</p> <p>Por los anteriores, es posible hipotizar que debido a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el sistema de recolección y tratamiento del biogás no funciona en su totalidad, b) la constatación de migración de biogás a través de los taludes, bases de estos y canales de aguas lluvias (mezclados con lixiviados) y



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			c) la presencia migración de biogás del alveolo 2 en zona colmatada de aguas lluvias y donde hay presencia de burbujeo, generan molestias a los habitantes cercanos.
6	Calidad de las aguas superficiales	<p>Exigencia (s): RCA N°214/2009 Considerando 4.2. Descripción del proyecto FASE DE OPERACIÓN Características del Lixiviado “[...] el efluente cumplirá con los límites que se establecen en el DS N°90/01 Tabla N° 1”.</p> <p>– Descripción sistema de descarga batch “[...] Sólo se descargará un volumen de agua tratada que cumpla con los parámetros de la Tabla N° 1 del D.S. N° 90/01, si no se logra cumplir esta norma, el agua tratada será reincorporada al sistema de tratamiento de lixiviado”.</p> <p>“No habrá descarga del sistema de tratamiento del lixiviado mientras no se cumpla con los límites establecidos en la Tabla N° 1 del D.S. SEGPRES N° 90/0, si el RIL una vez tratado no da cumplimiento a dicha Tabla, éste se recirculará o al relleno o se reingresa a la planta. En todo caso las descargas no serán continuas si no que serán tipo batch en lotes”.</p> <p>Considerando 10. Condiciones o Exigencias Específicas Considerando 10.8</p>	<p>En el marco del seguimiento ambiental realizado por el organismo sectorial Dirección General de Aguas, Región de Los Lagos concluyo que en términos generales, se requiere que el titular ajuste sus informes a lo estipulado en la Resolución SMA Ex. N° 223 del 26 de marzo de 2015 que dicta instrucciones generales sobre la elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, y en la Resolución SMA Ex. N° 894 del 24 de junio de 2019 que dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento del componente ambiental agua.</p> <p>También indica en lo que respecta con los puntos de</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>“Que, el proyecto debe garantizar ante todo evento la correcta operación y eficiencia de su sistema de tratamiento de RILES, a fin de que el efluente descargado por las lagunas de almacenamiento dé cumplimiento a la Tabla N° 1, D.S. N° 90/00 del MINSEGPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”.</i></p> <p>Considerando 10.25 <i>“Que, se deberá establecer, previo a la etapa de operación, una línea base del Río Maullín, en su confluencia con el Río Negro, para posteriormente, en la etapa de operación del Relleno Sanitario, monitorear quincenalmente la calidad del río Maullín aguas arriba de la confluencia con el Río Negro, aguas abajo y en la confluencia de ambos ríos. Lo anterior para garantizar la ausencia de impacto en el Río Maullín por las actividades turísticas que en el se desarrollan, así como la condición de los humedales ubicados aguas abajo del río Maullín”.</i></p>	<p>monitoreo de aguas superficiales que Monitoreo aguas superficiales</p> <p>Puntos de monitoreo</p> <p>Tanto en los informes de seguimiento ambiental como en las planillas de datos se reportan las mismas coordenadas (Tabla 2), sin embargo, no se incluye una figura de su ubicación. Se genera entonces una figura con los puntos de monitoreo, donde se puede observar que los puntos de monitoreo se encuentran a más de 9 km de distancia del Relleno Sanitario La Laja, en la confluencia del Río Maullín y el Río Negro, tal como está establecido en la RCA (punto 10.25), aunque el punto “medio” se encuentra en el río Negro y por lo tanto no monitorea la confluencia entre ambos ríos precisamente sino que entrega información respecto de la calidad de agua de río Negro(Figura 1 del informe DGA).</p>
7	Calidad de las aguas	<u>RCA N°214/2009</u>	En el marco del seguimiento ambiental realizado por el



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo								
	subterráneas	<p>Considerando 8. Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el E.I.A. y sus Adendas Plan de Seguimiento de Prevención y Verificación Ambiental (PSPA) “[...] , aplicable durante las fases del proyecto, para los componentes agua, vegetación y flora y fauna.” Agua En la Tabla 8-6 se presenta el seguimiento de prevención y verificación ambiental para el componente Agua. [...]</p> <table border="1" data-bbox="569 618 1507 1305"> <thead> <tr> <th data-bbox="569 618 785 691"><i>Impacto</i></th> <th data-bbox="785 618 984 691"><i>Fase</i></th> <th data-bbox="984 618 1213 691"><i>Medidas de seguimiento</i></th> <th data-bbox="1213 618 1507 691"><i>Frecuencia</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="569 691 785 1305"><i>Alteración de la calidad de aguas subterráneas</i></td> <td data-bbox="785 691 984 1305"><i>Operación y cierre</i></td> <td data-bbox="984 691 1213 1305"><i>Control de la calidad físico química de las muestras de aguas subterráneas obtenidas de los 3 pozos de monitoreo</i></td> <td data-bbox="1213 691 1507 1305"> <i>Una vez que empiece a operar el relleno:</i> <i>Diariamente, nivel de aguas subterráneas.</i> <i>Semanalmente, parámetros específicos asociados a la presencia de lixiviado en agua subterránea tales como: pH, Conductividad eléctrica, Cloruro, y DQO.</i> </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Impacto</i>	<i>Fase</i>	<i>Medidas de seguimiento</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Alteración de la calidad de aguas subterráneas</i>	<i>Operación y cierre</i>	<i>Control de la calidad físico química de las muestras de aguas subterráneas obtenidas de los 3 pozos de monitoreo</i>	<i>Una vez que empiece a operar el relleno:</i> <i>Diariamente, nivel de aguas subterráneas.</i> <i>Semanalmente, parámetros específicos asociados a la presencia de lixiviado en agua subterránea tales como: pH, Conductividad eléctrica, Cloruro, y DQO.</i>	<p>organismo sectorial Dirección General de Aguas, Región de Los Lagos concluyo que :</p> <p>No se cumple con el reporte semestral en informes de seguimiento ambiental de control de la calidad química de las muestras de agua subterránea de 3 pozos de monitoreo, ya que solo se entregan certificados de laboratorio de tres puntos sin contexto alguno (coordenadas de ubicación, profundidad, estratigrafía o habilitación de los pozos, presentación y análisis de resultados, discusión de las causas de las variaciones de concentraciones encontradas, otros).</p> <p>Tampoco se entrega información de niveles, parámetro comprometido en la RCA con una frecuencia de monitoreo diaria. Aun asumiendo que los puntos identificados en los certificados de laboratorio corresponden a los pozos de monitoreo de aguas subterráneas, no se cumple con</p>
<i>Impacto</i>	<i>Fase</i>	<i>Medidas de seguimiento</i>	<i>Frecuencia</i>								
<i>Alteración de la calidad de aguas subterráneas</i>	<i>Operación y cierre</i>	<i>Control de la calidad físico química de las muestras de aguas subterráneas obtenidas de los 3 pozos de monitoreo</i>	<i>Una vez que empiece a operar el relleno:</i> <i>Diariamente, nivel de aguas subterráneas.</i> <i>Semanalmente, parámetros específicos asociados a la presencia de lixiviado en agua subterránea tales como: pH, Conductividad eléctrica, Cloruro, y DQO.</i>								



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada			Hallazgo
				<p>Semestralmente, muestra completa según NCh 1333 uso riego</p>	<p>la frecuencia de monitoreo semanal de pH, conductividad eléctrica, cloruro y DQO, los certificados de laboratorio reflejan una medición mensual, entre septiembre de 2020 y mayo de 2021. Sí se cumpliría parcialmente con las mediciones semestrales de los parámetros de la norma NCh1333 para el segundo semestre de 2020 y primer y segundo semestre de 2021, con la excepción del monitoreo de los parámetros coliformes fecales, conductividad, pH y sólidos disueltos totales.</p> <p>Se generó una base de datos con la información contenida en los informes de laboratorio complementada con una base de datos previos proporcionado por la DGA, con la cual se identificó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay duplicidad de análisis para cloruro con diferencias significativas en los resultados entregados para un mismo mes. • Además de los

[...]

Informes de Seguimiento Ambiental

“El Titular, [...] remitirán en forma semestral un informe de seguimiento ambiental que dará cuenta de la evolución de los componentes ambientales con el proyecto en plena construcción, operación y cierre

Considerando 10.22

“Que, el titular deberá realizar a la brevedad tres pozos piezométricos de 10 metros, los cuales permitirán validar la información entregada por el modelo hidrogeológico presentado en el EIA”.

Considerando 10.23

“Que, además, el titular se compromete a construir 3 pozos profundos de (40-50 m) para verificar y monitorear el acuífero principal profundo durante la vida útil del proyecto, y en la etapa de cierre y abandono”.



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>parámetros comprometidos, se presentan resultados de calcio total, magnesio total, potasio total y sodio total junto con los parámetros de la norma NCh1333, en los cuales se registran tendencias al alza en en Pozo 1 y Pozo 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En general los parámetros mantienen tendencias estables muy por debajo de la NCh1333 con la excepción del hierro, manganeso, y zinc en los pozos 1 y 3. En el Pozo 1 se registra excedencia del hierro periódicamente desde fines del 2015 y de manganeso desde fines del 2017 con tendencia al alza. En el Pozo 3 se registra una excedencia puntual para hierro y zinc en septiembre de 2020, y en manganeso con tendencia al alza desde mediados del 2018. • Si bien los resultados se mantienen bajo la norma de riego es de interés y preocupación las tendencias al alza y máximos registrados en el periodo entre



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			septiembre de 2020 y mayo de 2021 para la conductividad, cloruro, DQO, hierro, manganeso, boro, níquel y fluoruro.
8	Otros	<p>RCA N°214/2009 Considerando 2.4 Permiso establecido en el Artículo 93</p> <p>PERMISO : Construir, modificar y ampliar cualquier planta de tratamiento de basuras o desperdicios de cualquier tipo, o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras o desperdicios de cualquier clase.</p> <p>NORMA : Reglamento SEIA Artículo 93 Artículos 79 y 80 del Código Sanitario.</p> <p>AUTORIDAD : SEREMI de Salud.</p> <p>En los permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.</p> <p>En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que pueden afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:</p> <p>Aspectos Generales: a.1. Definición del tipo de tratamiento. a.2. Localización y características del terreno.</p>	<p>De la revisión de documentación, se constató que el titular falto al considerando 2.4 de la RCA 214/2009, el cual se refiere al permiso sectorial establecido en el artículo 93; de esto se tiene que La SEREMI de salud a través de la Resolución 2416 del 3 de septiembre de 2014 aprueba el proyecto de Relleno sanitario, denominado “Relleno Sanitario La Laja Provincia de Llanquihue” de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Puerto Varas. Que en el punto 2 letra C de dicha Resolución, establece que debe presentar un Plan de Operación y diseño de evacuación de aguas lluvias dentro de los alveolos de disposición de residuos al interior del relleno hasta cuando se llegue a la cota de nivel de terreno natural.</p> <p>Por otro lado, se constata que en la Resolución Exenta CP N° 18906/2021 de fecha 5 de agosto de 2021, donde</p>



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		a.3. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos. a.4. Obras civiles proyectadas y existentes. a.5. Vientos predominantes. a.6. Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores. a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas. a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos. a.9. Manejo de residuos generados dentro de la planta. (..)	<p>se autoriza el funcionamiento del alveolo 2, sector 1, según el considerando 4 indica que se mantienen vigentes todos los aspectos señalados en la RE N° 380 del 11.02.2023, el cual en el punto:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6, se establece que deberá implementarse en estricto sistema de limpieza de la superficie del relleno y áreas adyacentes, de manera tal que se controle la fracción liviana de los residuos que pueda ser arrastrada por el viento. 7, establece el control del Plan de Contingencias de las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias surgidas durante la operación del Relleno Sanitario las que puedan construir un riesgo o amenaza para la salud pública, tales como la prevención de infiltración de líquidos percolados por falla en los sistemas de impermeabilización de las celdas, superación de la capacidad de recepción de RSD, incendios, explosiones sismos, derrames de lixiviados, fugas de biogás, fallas en la planta de tratamiento de lixiviados , imposibilidades de acceso al frente



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>de trabajo, emanaciones de olores molestos e inundaciones, obstrucción de los sistemas de canalización de aguas lluvias, entre otros (..)</p> <p>b. Que el titular con el fin de obtener la Resolución Sanitaria Artículo 42. Del DS 189/05 establece que todo Relleno Sanitario deberá estar preparado para recibir residuos en episodios climáticos extremos, debiéndose mantener para tal efecto un sector especialmente habilitado para la disposición final de residuos en tales episodios</p> <p>c. Que, en el anexo 6 del informe DFZ-2021-943-X-RCA-IA correspondiente al Plan de Operación entregado por el titular en requerimiento Resolución Exenta N° 063 de fecha 20 de mayo de 2021 en el Punto 5.6.3 Riesgos Naturales (lluvias, asentamientos, sismos).</p> <p>Frente a la eventualidad mínima de lluvias intensas que produzcan un cierto grado de inundación, las medidas o acciones a adoptar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se verificará el buen



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>funcionamiento del sistema de drenaje y se harán las reparaciones pertinentes en el caso en que se encuentre dañado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cubrirá la zona de operación del relleno. <p>d. De lo constatado en la fiscalización en terreno, tal como se informa en Hechos 5.3 del presente informe, el día de la inspección se constató que la operación y frente de trabajo se encontraba en el alveolo 2 y que este, se encuentra inundado de aguas lluvias y que en la superficie de esta inundación está cubierta de residuos principalmente plásticos.</p>
8	Otros	<p>Exigencia (s):</p> <p>Resolución Exenta 885 de fecha 21 de septiembre 2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p>	<p>En el marco de la revisión de documentación realizada, al revisar la plataforma de Incidente Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente, se constata que el titular no dio reporte de incidente de la colmatación con aguas lluvias en el alveolo 2.</p>



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Fiscalización de fecha 27 de mayo 2022.
2	Respuesta titular requerimiento de acta.
3	Resoluciones Sanitarias
4	Resolución Exenta N° 56/2022
5	ORD N°2272 del 12 de septiembre 2022 de la DGA Región de Los Lagos, que remite resultado del examen de información de los Informes de Seguimiento Ambiental del Relleno Sanitario La Laja, respuesta a ORD N°56/2022 de la Oficina Regional SMA Los Lagos que encomienda examen de la información del seguimiento ambiental.

