



OFICIO N° 02-042022
ANT.: 01-092021
MAT.: Res. Ex. N°1/ROL D-183-2021 de la Superintendencia de Medio Ambiente
Entrega antecedentes solicitados en Res. Ex. N°2/ROL D-183-2021 de la Superintendencia de Medio Ambiente

Punta Arenas, 21 de abril 2022.

A: JOSÉ IGNACIO SAAVEDRA CRUZ
Fiscal Instructor
División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

DE: BERNARDO MORA CAMPILLAY
Representante Legal
Tratamientos de Líquidos y Sólidos Magallanes SPA

Junto con saludarlo, por medio de la presente vengo a presentar solicitados en Res. Ex. N°2/Rol D-183-2021 con fecha 18 de abril 2022.

I. ANTECEDENTES SOLICITADOS.

1.a. Costos medidas correctivas y preventivas.

Dando respuesta a lo solicitado por la SMA en el numeral III, de la RES EX. N°2/ Rol D-183-2021, donde se solicita presentan antecedentes de costos y evidencia de estos para las medidas correctivas de las Infracciones señaladas en el literal I. Formulación de Cargos de la RES Ex. N°01/ROL D-183-2021, presentamos la siguiente información:

1.a.a) Costos de medidas de correctivas y preventivas asociados a la infracción N°1.

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	TOTAL (\$)	EVIDENCIA
Remediación de suelo	Combustible Horas máquina	8.000	8	64.000	Factura combustible
	Horas laborales 2 operarios	6.876	8	55.008	Liquidaciones de sueldo
Análisis DS 148 lodos (2020)	Análisis externo de peligrosidad lodos	2.665.512	1	2.665.512	Factura correspondiente al análisis presentado en Of. N°01-092021.
Análisis de suelo preventivo pre uso de zona para ensayos (2022)	Análisis de metales pesados DTO 4, art 24; tabla 2 "concentraciones máximas en suelo receptor"	373.125	1	373.125	Factura N°8772 y N°8798 ETFA ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.
Análisis de agua pozo noria Planta TLS (verificación de infiltración de contaminantes) 2022	Análisis de agua según NCh 409, agua potable.	833.000	1	833.000	Factura N°8718 ETFA ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.
TOTAL				\$ 3.990.645	

1.a.b) Costos medidas correctivas y preventivas asociadas a infracción N°2.

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	TOTAL (\$)	EVIDENCIA
Medida preventiva ⁽¹⁾ Mantenimiento y sellado de fosas de deshidratación lodos – . Ejecutada como procedimiento estandarizado de la empresa	Mantenimiento preventivo de la fosa 1 y fosa 2.	4.569.600	1	4.569.600	Factura N°225 del 14-02-2020 e informe de impermeabilización y sellado
(1): Esta actividad se realiza en forma anual como medida preventiva para asegurar la buena condición de la geomembrana de impermeabilización de las fosas, lo que permite asegurar la no existencia de filtraciones. Antes de la fiscalización ejecutada por la Seremi de Salud y que dio a lugar a la denuncia ROL D-183-2021, se había ejecutado esta actividad como se puede evidenciar, acción que tiene un costo económico importante. Por este motivo, se puede descartar cualquier filtración de “Riles” generados por el tratamiento de lodos. De igual forma, permite aseverar que “no existe acumulación de Riles” por lo tanto, no se requiere de análisis según NCh 1333 y menos aún, informar sobre su disposición final, ya que todo el líquido liberado en el proceso de deshidratación se evapora.					
TOTAL				\$4.569.600	

1.a.c) Costos medidas correctivas y preventivas asociadas a infracción N°3.

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	TOTAL (\$)	EVIDENCIA
Tramitación Seremi de Salud ⁽²⁾	Ingreso solicitud de Funcionamiento PAS 139	184.100	1	184.100	Comprobante de ingreso a tramitación.
(2) Este monto no se considera como acción preventiva ni correctiva, ya que en la fecha que se generó la fiscalización por parte de la Seremi de Salud Magallanes y que dio lugar a la presente causa, ya se encontraba en trámite. Fecha de ingreso de la tramitación 22-02-2017; existe un expediente de seguimiento del accionar del secretario Ministerial de la Época por negarse a conceder el permiso.					
TOTAL				\$ 0	

1.a.d) Costos medidas correctivas y preventivas asociadas a infracción N°4.

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	TOTAL (\$)	EVIDENCIA
Entrega de información SSA retroactivo ⁽³⁾	Horas laborales profesional de apoyo	4281	12	51.372	Liquidación de Sueldo profesional de apoyo
(2) Lamentablemente no se tenía conocimiento de la necesidad de enviar el reporte vía SSA, debido a que la RCA N°47/2016 señalaba literal como indicador de cumplimiento “registro de trazabilidad – Certificados de disposición final” y forma de control “Control interno de disposición final” “fiscalizaciones de entres competentes”, lo que se interpretó como que la información “debía” estar al día al momento de la fiscalización. Además, la empresa no ha generado residuos de proceso por lo que no hay “disposición final”. Se ha corregido y enviado los informes desde los años 2017 a 2021 como consolidado anual detallado por tipo de residuo. El año 2022 se entregó al 31 de marzo 2022.					
TOTAL				\$ 51.372	

TOTAL: \$ 8.611.617 (ocho millones seiscientos once mil seiscientos diez y siete pesos).

1.b. Implantación de las medidas correctivas.

Para el levantamiento de las observaciones generadas por la fiscalización de la Seremi de Salud Magallanes, se presentó un reporte con registros fotográficos que fueron constatados posteriormente por la entidad. Se hace entrega de dicha información, debido a que por el tiempo transcurrido no se cuenta con antecedentes gráficos distintos.



1.c. Registros fehacientes que acrediten la efectividad de las medidas correctivas.

Se entrega a la SMA informes de análisis de suelo y agua que evidencian la no existencia de agentes de afectación del medio.

2. Estados financieros.

En Anexo se entregan los balances solicitados.

3. Estado de documentos.

Se entrega Anexo 2 de Descargos en forma íntegra.

II. SOLICITUD.

Se solicita a la Autoridad tener en consideración todos los antecedentes presentados en los Oficios N°01-092021 (con anexos) y los aportados en el presente documentos.


Bernardo Mora Campillay
C.I: [REDACTED]
Representante Legal
Tratamientos de Líquidos y Sólidos Magallanes SPA
RUT: 76.270.045-k



Cc.

- Andy Morrison, Encargado Superintendencia Medio Ambiente Región de Magallanes y Antártica Chilena
- Archivo TLS



ANEXOS



Anexo: Factura de Combustible

Factura: 8718 A



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Liquidaciones de Sueldo Operarios



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo; Factura N°8772 ALS



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Factura: N°8718 ALS



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Factura ETFA Control de Emisiones



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Ingreso a trámite solicitud de Funcionamiento
PAS 139



19236



SOLICITUD DE APROBACION DE PROYECTOS DE RELLENOS SANITARIOS ESTACIONES DE TRANSFERENCIA O PLANTAS DE TRATAMIENTO DE BASURAS Y DESPERDICIOS

1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA, SEA PERSONA NATURAL (EMPRESA INDIVIDUAL) O PERSONA JURÍDICA (SOCIEDAD) A QUIEN SE DICTARA LA AUTORIZACIÓN SANITARIA.

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: Tratamiento de líquidos y sólidos Magallanes Spa.

RUT: 96.270.045-k

DIRECCIÓN: Km 21 norte ruta CH255

CIUDAD: San Gregorio

FONO: 9 85025359

EMAIL: bmora@geoconsultorabmc.com

COMUNA: San Gregorio

NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL: Bernardo Mora Campallay

RUT: 6.962.423-5

DIRECCION: Avenida Bulnes 01085

CIUDAD: Punta Arenas

FONO: 9 85025359

EMAIL: bmora@geoconsultorabmc.com

COMUNA: Punta Arenas

2. ANTECEDENTES DEL ESTABLECIMIENTO.

RUBRO O ACTIVIDAD: Planta de Reciclaje, residuos industriales no peligrosos

RUT: 76.270.045-k

DIRECCIÓN: Km 21 norte ruta CH255

FONO: 9 85025359

SECTOR O POBLACION: Lote 161 b

COMUNA: San Gregorio

PROYECTO: (Ley N°19.300 D.S. N° 95/01, Art. 3 Letra a.5 del MINSEGPRES).

Relleno sanitario ☐

Planta de Compostaje ☐

Estación de Transferencia ☐

Otra Planta de Tratamiento ☒

CAPACIDAD DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN O TRATAMIENTO (Ley N°19.300 D.S. N° 95/01, Art. 3 Letra a.5 del MINSEGPRES).

Menor de 5000 habitantes ☐

Igual o Mayor a 5000 habitantes ☐



3.- DOCUMENTOS REQUERIDOS

- ☒ Documento que justifica la ocupación del inmueble (Cert. De Dominio Vigente, contrato de arrendamiento, etc)
- ☒ Memoria Técnica
- ☐ Planos de detalle del Proyecto
- ☒ Planos de ubicación del proyecto, indicando inmuebles colindantes
- ☒ Resolución de Calificación Ambiental (R.C.A.) en los casos que corresponda, de acuerdo a la Ley N° 1.300 D.S. N° 95/1, Art. 3 letra c) del MINSEGPRES.
- ☐ Copia de resolución Sanitaria, si corresponde a una ampliación
- ☐ Certificado de cambio de razón social si corresponde

Una vez que obtenga la aprobación del proyecto podrá ejecutarlo. Para obtener la autorización de funcionamiento, deberá presentar la solicitud de autorización de obras. Es de exclusiva responsabilidad del Titular solicitante iniciar la construcción del proyecto y/o instalaciones anexas sin contar con la aprobación de la Autoridad Sanitaria.

Los documentos indicados son obligatorios para acoger a tramitación la Solicitud.

Esta Seremi de Salud se reserva el derecho de solicitar mayores antecedentes en caso necesario.

4.- DECLARACIÓN

DECLARO CONOCER Y/O ACEPTAR:

- Normativa Sanitaria aplicable al establecimiento
- Los requisitos para la autorización sanitaria, para el transporte de residuos industriales no peligrosos, cuando se solicita por primera vez, o para la ampliación de giro que cuenta con autorización.
- Que cualquier cambio en lo informado en este documento deberá indicarse a la brevedad a esta Seremi de Salud.
- Que si los antecedentes entregados al momento del ingreso de la solicitud, no correspondan a la realidad esta será rechazada. La aprobación posterior solo será posible reingresando la solicitud, con todos los antecedentes requeridos y la correspondiente cancelación del arancel.

FIRMA PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

ILS
S.P.A.
SERVICE

ORD. N° _____

ANT: Solicitud de fecha 22.02.2017 de D. Bernardo Mora Campillay, Tratamientos Líquidos y Sólidos Magallanes SPA.

MAT: Remite observaciones.

PUNTA ARENAS,

13 MAR. 2017

DE: SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD

A: D. BERNARDO MORA CAMPILLAY
REPRESENTANTE LEGAL
TRATAMIENTO LÍQUIDOS Y SÓLIDOS MAGALLANES SPA.
AV. BULNES 01085
PUNTA ARENAS

1. En virtud a su solicitud de "ANT.", donde solicita "Autorización para Aprobación de Proyectos de Rellenos Sanitarios Estaciones de Transferencia o Plantas de Tratamiento de Basuras y Desperdicios", tengo a bien informar a Ud., que esta Autoridad Sanitaria para autorizar el proyecto debe dar cumplimiento a las siguientes observaciones:
 - a) Adjuntar documento que justifique la ocupación del inmueble, terreno, etc.
 - b) Debe adjuntar planos de ubicación del proyecto y detalle del mismo.
2. Si bien presenta como Memoria Técnica el capítulo 2 de la Declaración de Impacto Ambiental que ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, adjunta Además la Resolución de Calificación Ambiental N° 47/2016 que aprueba Ambientalmente el Proyecto, y ORD. N° 151 de fecha 01/03/2016 de esta Autoridad Sanitaria, que se pronuncia conforme con adenda, este documento como Memoria Técnica no incorpora todas las observaciones que se realizaron al proyecto durante el proceso de evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
3. Por lo antes mencionado, debe remitir una Memoria Técnica que se ajuste a lo que se va a realizar, incorporando lo que se solicitó en el proceso de evaluación del proyecto, por parte de esta Autoridad Sanitaria, ya que, es este Servicio Sectorial quien autoriza la instalación y vigila el funcionamiento de este tipo de Instalaciones, por lo cual debe entregar antecedentes de acuerdo a formulario y requerimientos sectoriales.

Saluda atentamente a Ud.,



DR. OSCAR VARGAS ZEC
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD
MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA

DISTRIBUCION:

- D. Bernardo Mora Campillay, Av. Bulnes 01085, Punta Arenas
- Archivo Dpto. Acción Sanitaria (2).
- Oficina de Partes



Anexo: Liquidación de Sueldo Profesional de Apoyo



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente



Anexo: Evidencia gráfica de medidas correctivas



OFICIO N° 01/2020
ANT.: No hay
MAT.: Descargos Sumario Sanitario
levantado en Actas Folio 35479 a
35482 del 12 de febrero 2020 –
Departamento de Acción Sanitaria

Punta Arenas, 20 de febrero 2020.

A: **SERGIO RUIZ MELLA**
Seremi (S) de Salud
Región de Magallanes y Antártica Chilena

DE: **BERNARDO MORA CAMPILLAY**
DIRECTOR
TRATAMIENTOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS MAGALLANES SPA

Junto con saludarlo, hacemos entrega de descargos correspondientes al Sumario Sanitario levantado en Actas Folio: 35479 al 35482 del 12 de febrero 2020 por el Departamento de Acción Sanitaria.

I. De los hechos redactados en acta y sus atenuantes

En las actas levantadas por los profesionales fiscalizadores Sr. Oscar Oyarzo y Sr. Abner Agurto, debemos señalar que:

1. Según se indica en Acta N°35479 (1/4) en el numeral 1, se encontraron extintores de incendio vencidos. Esta irregularidad ya fue subsanada realizando el mantenimiento correspondiente a todos los extintores que estaban en estas condiciones y aquellos que estaban a punto de vencer. Además se adquirieron 2 unidades adicionales. Se adjunta en **Anexo 1** la evidencia fotográfica de los cambios y copia de factura de compra como medio de prueba que reafirma la veracidad de la acción correctiva.

En cuanto a los tambores que se encuentran con etiquetado con fecha 1 y 2 de abril respectivamente según acta, ambos son del 2 de abril 2017, fecha que se debe a que mediante inspección interna se detectó que se habían realizado cambios de aceite al Generador Eléctrico figurando en el registro de mantención y de control RESPEL, pero los contenedores no se encontraban rotulados, por lo que se etiquetaron cuando los residuos líquidos no superaban los 50 lts acumulados. Los registros internos de ingresos y egresos de Residuos peligrosos a la bodega se adjuntan. Cabe señalar que según acta N°35479, en el mismo numeral 1, se indica que *“no poseen registros de los residuos almacenados”*, se aclara que esa información si se encuentra, pero al momento de la fiscalización quien lleva esa información no se encontraba en la planta. El registro es llevado por el Encargado del sistema SIDREP, Sr. Bernardo Mora quien además es el representante Legal de TLS Services SPA. Estos registros fueron cambiados de lugar, desde el interior de la Bodega RESPEL a la oficina habilitada en uno de los habitáculos, ya que por factores climáticos éstos se dañan. Se adjunta en **Anexo 2** copias de estos registros.

Es importante señalar que los volúmenes generados periódicamente son muy bajos, por lo que la disposición final de los mismos no se realiza hasta tener un volumen que sea viable de ser retirado por las empresas transportistas que gestionan este tipo de material. La problemática de los volúmenes que general las pequeñas empresas versus las exigencias legales y el criterio de los entes fiscalizadores, son temáticas que fueron discutidos en su oportunidad por el representante Legal de TLS Services SPA y la Seremi Sra. Mariela Rojas, ocasión donde se planteó que la única solución ante este problema estaba en manos de la fiscalización y el criterio a aplicar, señalando además la autoridad que no existe legalmente excepciones. Por lo tanto, se reconoce que existe un periodo mayor a los 6 meses máximos

permitidos como almacenamiento, pero es necesario que se considere que por el tipo de operación, al cabo de este periodo de tiempo sólo se logra acumular un máximo de 32 lts de aceite usado, volumen que no es posible disponer fácilmente. La operación interna genera RESPEL, específicamente aceite usado sólo con el mantenimiento del generador, el que se realiza según horas de funcionamiento, oscilando entre 40 días a 2 ½ meses, con un volumen de 8 lts por cada cambio, además del 1 filtro de aceite y 0,5 filtro de combustible (cambio de filtro de combustible mantenimiento por medio) más los respectivos envases.

La última gestión de RESPEL para disposición final realizado por la empresa corresponde al mes de abril 2016, según consta en Registro SIDREP N° Folio: 487725, donde además se dispusieron residuos generados durante la ejecución de un prototipaje.

Se informa a la autoridad que en relación al almacenamiento de los aceites que se encontraban en las “tinetas” fueron almacenados en tambores. Cabe señalar que los aceites acopiados a la fecha no superan los 200 lts, los que serán utilizados en el proyecto *“Prototipo para fabricación de aditivo de combustible en base a aceite usado y recuperación de residuo alquitranado para asfalto con caucho”*, proyecto que fue propuesto para la línea de prototipos de innovación en economía circular de Corfo, siendo aprobado para su ejecución con fecha 4 de Diciembre 2018, y que cuenta con Autorización Sanitaria. En tanto, los sólidos acumulados, correspondientes a filtro y envases de aceite serán dispuestos para su disposición final a la brevedad, siendo almacenados transitoriamente según las exigencias del DTO 148, en contenedores debidamente rotulados.

Todos los productos que no corresponden a la zona de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos fueron retirados de la bodega. El orden generado en la bodega se evidencia en el mismo **Anexo 2**.

2. Como se describe en el primer párrafo del numeral 2 del Acta N°35479 (1/4) *“con respecto al acopio de NFU si bien existen pasillos interiores no se puede transitar por encontrarse neumáticos en el pasillo”*, esta situación ya fue enmendada y cuya evidencia se encuentra en el **Anexo 3** del presente documento.
3. En el numeral 3, de Acta Folio 35479 se señala que “se está ocupando sub zona 2 para acopio de NFU”, a lo cual señalamos que si bien en dicha zona, que efectivamente corresponde a acopio de chatarra, existen en el suelo NFU, éstos se han dispuestos en el sector no con la finalidad de ser “acopiados” sino como medida para mantener la geomembrana instalada en buenas condiciones, ya que por el viento predominante en la zona se ha generado en ocasiones el “efecto globo” cuya presión genera el levantamiento de la misma provocando un riesgo de ruptura. Sin embargo, verificando lo declarado por la autoridad, se ha constatado que la cantidad existente es mayor a la requerida para el fin señalado, por lo que se ha procedido al retiro de los NFU que no son necesarios. La evidencia gráfica de ésta corrección se adjunta en **Anexo 4**.
4. En el numeral 4 de Acta Folio N°35479 queda constatado que ya existe en el galpón 2 la maquinaria que permite el chipeco de los NFU pre picados, sin embargo, también se señala que *“esta máquina fue utilizada no contando con resolución sanitaria para su operación, ya que corresponde a la etapa 2 de operación”*, afirmación que es errada ya que no se ha procesado sin autorización, lo que se ha ejecutado es la calibración y pruebas de las mismas, debiendo reafirmar que como también pudo ser visualizado por los fiscalizadores, aún queda el proceso de instalación de los trompos sopladores, que hacen la función de “separación” de los componentes a los que se hace mención en acta. La maquinaria que se visualizó con signos de haber sido operada sólo muele el caucho pre picado y separa el metal, por lo que el proceso de separación de caucho que corresponde a la etapa 2 no está completo. Por este motivo, no se ha solicitado aun a la autorización sanitaria para la etapa 2 a pesar que ya se cuenta con todos los elementos técnicos adquiridos, de los cuales, como se explicó, aún existen unidades sin instalar ni probar. En **Anexo 5** se presenta parte de la

maquinaria que aún falta por instalar y probar para poder señalar que se puede procesar y “separar” los diferentes componentes de los Neumático Fuera de Uso (NFU). En el mismo punto se señala que existe en el área un “extintor vencido” lo que ya fue subsanado como se evidencia en **Anexo 1**.

5. En el numeral 5 de Actas Folio 35480 y 35481 (continuación) se señala que *“en la planta no existen registros de proceso y registro de producto terminado”*, y en numeral 6 de Acta folio 35480 se señala que *“Fosa 2 posee en su interior 5 geotubos... y que no existe registro de ingreso de lodos ni de proceso”*, a lo cual señalamos que en Resolución Exenta N°1695 del 21 de junio 2018, que Autoriza Funcionamiento de la Planta de Manejo, Tratamiento y/o Reciclaje de Residuos, en su numeral 7, se indica que *“la empresa Tratamientos Líquidos y Sólidos Magallanes SPA, deberá llevar un sistema de registro de los residuos entregados y las respectivas recepciones en los lugares de disposición final de los mismos”*, único punto que hace mención explícita a la necesidad de registros, punto que además, hace referencia a la **“gestión tercerizada”**, es decir, a la entrega a un tercero de los residuos resultantes de un proceso realizado en las instalaciones TLS Services SPA, como es el caso de disposición de alambres u otros componentes no aprovechables de los NFU. Esta gestión sólo se realizará una vez que el tratamiento de los residuos pase a la etapa 2, la que aún está pendiente, por lo que no existen antecedentes para llevar el registro exigido. Adicionalmente, en la misma Resolución Exenta mencionada, en su numeral 5 señala que se *“deberá dar estricto cumplimiento a todo lo comprometido en la Resolución Exenta N°47/2016 de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena”*, por lo que se informa a la Autoridad que TLS Services SPA, aplicando dicho requerimiento, mantiene un sistema de trazabilidad y control de todos los residuos recepcionados y/o gestionados, que hasta ahora ha permitido realizar las declaraciones de SINADER y REP en el Sistema de Ventanilla Única del Ministerio de Medio Ambiente sin observaciones y que se ajusta a los valores, orígenes y volúmenes declarados por los clientes. Cabe señalar, que dicho control se mantiene en formato digital, centralizado desde la oficina administrativa de la Ciudad de Punta Arenas y que se encuentra a disposición de la base operativa ubicada en Los Cisnes Lote 16 1B, Comuna de San Gregorio, a través del Sistema Google Driver en caso de ser necesario. Es muy importante que se tenga en consideración que no existe obligación expresa que esta información se mantenga en forma física en las Instalaciones operativas de TLS Services SPA según consta en Resolución Exenta N°47/2016 ni en su ICE asociado, así como tampoco existe esta obligación en ninguna otra Resolución. No obstante, todos los residuos recepcionados deben ingresar con Guía de Despacho, siendo éste el primer documento que evidencia la gestión. Para el caso de personas naturales que hacen sus entregas de NFU, existe como control la boleta de venta donde se especifica la cantidad y fecha, documento que es controlado por el Servicio de Impuestos Internos.
6. En Acta Folio 35480 en numeral 6, se indica que *“en fosa 2 se constata además residuos sólidos no identificados al interior de la fosa”*, se recuerda a la autoridad que las fosas pueden contener Cutting y/o Geotubos, por lo cual, el material sólidos que se aprecia corresponde a este primer residuo, que dígame además, corresponde al cutting resultante del proceso de tratamiento ejecutado en el año 2016 que constó con aprobación de la Seremi de Salud Magallanes para la ejecución de un proyecto piloto en conjunto con ENAP Magallanes.
7. En el numeral 7 de Acta Folio 35480 se señala que *“en contenedor de chatarra se encuentran 16 tambores vacíos con vestigios de residuos peligrosos”*; estos tambores fueron colocados transitoriamente en esta zona mientras se terminaba el acondicionamiento de la zona donde se ejecutará un proyecto piloto de tratamiento de aceites, el cual requiere de la recolección de este elemento para su ejecución. Cabe señalar que este proyecto piloto posee autorización transitoria para su ejecución entregada por la

Autoridad Sanitaria. Como medida correctiva, estos tambores fueron reubicados según instrucción del proceso de fiscalización. Se adjunta en **Anexo 6** evidencia gráfica de la zona ya liberada.

8. En Acta folio 35480 numeral 8, y su continuación en Acta Folio 35481, se señala que se constata que fuera del predio, es decir en recinto privado que se excluye de la Resolución Exenta N°1695, sector que corresponde a áreas dedicadas a la investigación y pruebas agrícolas, se constata *“existencia de bins vacíos y 12 llenos con residuos de planta pesquera y/o salmonicultura”*, se señala que efectivamente estos bienes están acopiados con la finalidad de ser tratados según nuestros procedimientos autorizados en el proceso de deshidratación confinada en geotubos, lo que explica la presencia del olor característico descrito por los fiscalizadores. Cabe señalar que la distancia más corta en línea recta desde la zona señalada a la carretera es de 250 metros, y la distancia a la zona poblada más cercana es de más de 5 km en dirección noreste que corresponde a la Estancia los Cisnes, en **Anexo 7** se pueden apreciar en imagen satelital las distancias señaladas a modo de antecedente. Si bien se entiende que ésta área no cuenta con resolución sanitaria de ningún tipo que permita este almacenaje transitorio, se ha optado por utilizar el sector debido a que al corresponder a bins cerrados no generan riesgo para la salud de las personas ni el medioambiente. El proceso de vaciado de los bins conlleva la utilización de un camión vacuum, se coordina esta actividad con la entrega de lodos provenientes de otros clientes, motivo por el cual, dentro de los procedimientos se ha estipulado que el día que se tiene programado la llegada del camión vacuum, los bins a vaciar son abiertos y ventilados para minimizar los riesgos asociados a la generación de gas sulfhídrico, ya que se trata de material orgánico.

En el mismo punto se señala que en esta misma área ubicada fuera del cerco perimetral que delimita las operaciones de tratamiento de residuos, específicamente en las coordenadas UTM 378.362 Este y 4.166.276 Sur, 19F, se encuentra una fosa abierta con dimensiones de 3m de ancho por 16m de largo y aproximadamente 1m de profundidad que se encuentra con sólidos en su interior, se debe señalar que ésta zona corresponde a la cancha de pruebas y ensayos agrícolas donde se utilizaran los mejoradores de suelo a producir donde se evaluará su eficiencia como tal. En esta área además se ha construido un pozo sumidero que corresponde a la fosa utilizada para el lavado de los bins vacíos, por lo que se pueden ver los restos sólidos mencionados en acta. Cabe señalar que esta actividad fue evaluada en cuanto a sus riesgos, los que se catalogan como muy bajos, ya que todos los bins vienen protegidos en su interior con bolsa impermeable, la que es retirada y dispuesta junto con la basura domiciliaria, sin tener hasta la fecha, ninguna observación por parte de los recolectores de basura local, ya que el volumen, al ser un proceso esporádico, es muy bajo, no alcanzando los 2 kg de residuo por retiro. Sin embargo, considerando las observaciones de los profesionales fiscalizadores, se ha realizado un proceso de limpieza del área, retirando todos los sólidos (basura asimilable a domiciliaria) y se ha dispuesto en bolsas de basura que fueron retirados por el servicio municipal de rutina. En cuanto al agua acumulada en el mismo sector, se planifica realizar su limpieza total con la utilización de un camión vacuum para que sea procesada como lodo, esto una vez que se levante la prohibición de funcionamiento. Se adjunta en Anexo 8, registro gráfico del área limpia de dichos sólidos.

En el mismo punto, se hace referencia a una segunda fosa abierta que contiene líquidos, específicamente en la coordenadas UTM señaladas en el Acta Folio 35481, 378.370 Este y 4.166.233 Sur, cuyas dimensiones son de 3m de ancho por 10m de largo y 1 metro aproximadamente de profundidad, cuyo contenido no se especifica, mencionado sólo que tiene *“40cm a 50cm de líquido”*. Como se ha señalado, esta área corresponde a zona de ensayos agrícolas, por lo que se informa a la autoridad que ésta fosa es un acumulador de agua lluvia el que espera ser mejorado para poder abastecer de este suministro a los cultivos que se establezcan en el potrero de ensayos, área que está descrita en el acta como

*“área de 30 x 30 metros aproximadamente ha sido intervenida para disposición de líquidos y sólidos provenientes de la industria pesquera y/o salmonicultura”, aseveración que posee solo un error, ya que como se ha señalado en Declaración de Impacto Ambiental (DIA) cuyo resultado de aprobación consta en Resolución Exenta 47/2016, en esta zona se incorporaran “sólidos” resultantes de los proceso de producción de mejoradores de suelo. El sistema de acumulación está conformado por una base de arcilla del mismo terreno, lo que minimiza la capacidad de absorción, permitiendo que se acumule agua de escurrimiento y lluvia. Este proceso no significa riesgo para la salud de las personas o el medioambiente, ya que su construcción está en fase inicial, restando aun implementar un sistema de succión y purificación. En **Anexo 9** se puede visualizar imagen donde se señalan las áreas georreferenciadas en las Actas individualizadas, además de otras zonas de interés para objeto de considerar todos los antecedentes antes de emitir sanción.*

II. De los antecedentes legales

Los argumentos presentados y sus respectivas evidencias permiten constatar que las acciones o hechos que en el momento de la fiscalización generaron la necesidad de dar inicio al Sumario Sanitario y Prohibición de Funcionamiento han sido levantadas.

Como dicta el Art 163 del DLF 725/67, “Cuando se trate de sumarios LEY 18173 iniciados de oficio, deberá citarse al infractor después Art. 3° de levantada el acta respectiva. La persona citada D.O. 15.11.1982 deberá concurrir el día y horas que se señale, con todos sus medios probatorios”, acto que no ha sido ejercido por derecho, ya que como consta en Acta Folio 35481 y 35482 numeral 9, se solicita presentar directamente los descargos por escrito. El derecho a audiencia está además estipulado en la letra e) del “Manual de Fiscalización Sanitaria” aprobado por Exenta N°216 del 13 de abril 2012 del Gabinete del Ministerio de Salud.

Por otra parte, la fiscalización alcanzó zonas fuera de la jurisprudencia que señala la Resolución Exenta N°1695/2018 que autoriza el funcionamiento de la Planta de reciclaje, por lo que se debía aplicar lo señalado en el Art 156 y 157 del DFL 725/67, notificando al menos al propietario en dicha fiscalización. Si esto se habría ejecutado, se habría además tenido acceso a registros y otra información que en Acta se señaló como inexistente, la omisión de este acto administrativo generó directo perjuicio a la empresa, como consta en la sanción aplicada de “prohibición de funcionamiento”. Sin embargo, TLS Services SPA dentro de sus políticas de mejoramiento continuo, mantiene una postura de facilitador ante actos que permitan pesquisar deficiencias en su sistema operativo, por lo que mantiene instrucciones claras a sus colaboradores de dar todas las facilidades a los fiscalizadores, inspectores, auditores o cualquier otro ente que quiera verificar las condiciones de operatividad.

III. De la solicitud

1. Se solicita levantar la prohibición de funcionamiento ya que según se indica en el Art 178 del D.F.L. 725/67, esta sanción “se aplicará cuando exista riesgo inminente para la salud”, y debido a las medidas correctivas implantadas éste factor se ha mitigado en su totalidad.
2. Permitir el vaciado de los 12 bins que contienen lodos para tratamiento de deshidratación a través del proceso autorizado en geotubos, ya que como es de conocimiento de la autoridad debido al proceso de evaluación de impacto ambiental que se llevó a cabo en el año 2016, acto donde participaron los funcionarios que ejecutaron la fiscalización, el proceso de tratamiento de deshidratación confinada requiere de la incorporación de polímeros que deben ser aplicados con un periodo de tiempo anterior a la incorporación al geotubo.



3. Considerar los medios probatorios presentados para absolver completamente de los cargos a TLS Services SPA.
4. Permitir ejercer el derecho a audiencia presencial en el caso que los antecedentes presentados y los respectivos medios de prueba sean considerados insuficientes para determinar a absolución completa de los cargos.

Adjuntamos además:

- Extracto modificación de escritura pública constituyente de la Sociedad Tratamientos de Líquidos y Sólidos Magallanes SPA, donde se fija personería jurídica.
- Medios de prueba mencionados en los descargos.

Esperando una positiva recepción de nuestra argumentación, se despide atentamente,

Bernardo Mora Campillay
Director
Tratamientos Líquidos y Sólidos Magallanes SPA

Cc.

- Archivo TLS

Anexo 1. Evidencia de Cambio de Extintores vencidos



Extintor zona de tablero – Sector Exterior Habitabilidad – Nueva fecha de vencimiento febrero 2021.



Extintor zona de Bodega RESPEL con
nueva fecha de vencimiento.

Febrero 2021



Extintor Generador – Vencimiento Febrero 2021.



Extintor Taller – Vencimiento Febrero 2021



Extintor Nuevo – Área Prototipo



Extintor Bodega chatarra – Vence febrero 2021



El documento que se menciona ha sido censurado por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente



CONTROL DE INGRESO Y EGRESOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

FECHA INGRESO	CANTIDAD (LT o KG)	ORIGEN	ALMACENAMIENTO	FECHA DISPOSICIÓN	FOLIO SIDREP	RESPONSABLE DEL REGISTRO
30/06/2016	10	Cambio de aceite Olimpia	Bodega			Bernardo N.
01/08/2016	10	Generador Olimpia	Bodega / 16 LT			Bernardo N.
29/08/2016	10	Generador Olimpia	Bodega / 24 LT			—
10/11/2016	10	Cambio aceite Generador Olt	Bodega / 32 LT			—
19/01/2017	8	Cambio aceite Generador Olt	Bodega / 40 LT			B. Noya
22/09/2017	10	Manterion Generador Olimpia	Bodega / 45 LT			B. Noya (Escriba)
24/11/2017	10	Manterion Generador Olimpia	Bodega / 83 LT			Bernardo Noya
11/01/2018	10	Cambio aceite Generador	Bodega / 91 LT			Bernardo Noya
11/03/2018	10	Cambio aceite Generador O	Bodega / 99 LT			B. Noya
10/05/2018	10	Manterion Generador Olimpia	Bodega / 107 LT			—
27/06/2018	10	Cambio aceite Generador Olimpia	Bodega / 115 LT			B. Noya
29/08/2018	15	Manterion Generador	Bodega / 123 LT			Verónica Olaveza
26/10/2018	10	Manterion Generador	Bodega / 131 LT			Bernardo Noya
13/12/2018	10	✓	✓ / 139 LT			Bernardo Noya

CONTROL DE INGRESO Y EGRESOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

FECHA INGRESO	CANTIDAD (LT o KG)	ORIGEN	ALMACENAMIENTO	FECHA DISPOSICIÓN	FOLIO SIDREP	RESPONSABLE DEL REGISTRO
13/12/2018	8 Lt 15/1/2019	Cambio de aceite Generador	Bodega / 14 Lt			Bernardo Mora
01/02/2019	1 Lt 15/1/2019	Cambio de aceite Generador	Bodega / 17 Lt			Bernardo Mora
19/04/2019	4 Lt 15/1/2019	Mantenimiento Generador	Bodega / 16 Lt			Bernardo Mora
12/06/2019	8 Lt 15/1/2019	Mantenimiento Generador	Bodega / 17 Lt			B. Mora
09/06/2019	8 Lt 15/1/2019	Cambio aceite Generador	Bodega / 12 Lt			Bernardo Mora
11/10/2019	8 Lt 15/1/2019	Cambio aceite Generador	Bodega / 18 Lt			Bernardo Mora
11/12/2019	8 Lt 15/1/2019	Mantenimiento Generador	Bodega / 19 Lt			Bernardo Mora
02/02/2020	12 Lt 15/1/2019	Mantenimiento Generador	Bodega / 23 Lt			B. Mora

Anexo 3. Área de Almacenamiento de NFU



Anexo 4. Sub Zona 2 corregida



Anexo 5. Maquinaria que aún no es instalada ni probada para completar el proceso de reciclaje de NFU



Anexo 6. Zona de contenedor de Chatarra sin tambores



Anexo 7. Distancias desde zona de acopio de bines a áreas pobladas y carretera



Anexo 8. Zona de ensayos agrícolas limpia



Anexo 9. Zonas georreferenciadas en acta.



















Anexo: Infomes de Suelo y Agua post corrección



INFORME

Toma de muestra de agua
Provincia de
Tierra del Fuego y
Comuna de San Gregorio.

INDICE

1	INTRODUCCION.....	1
2	OBJETIVO	2
3	ALCANCE.....	2
4	NORMATIVA LEGAL	2
5	MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	2
6	PROCEDIMIENTO.....	3
6.1	DESCRIPCION AREA.....	3
6.1.1	Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.....	3
6.2	UBICACIÓN	4
6.2.1	Primera Área.....	4
6.2.2	Segunda Área.....	4
6.3	PARAMETROS DE MUESTREO	5
6.3.1	Requisitos	5
6.4	MUESTREO	6
6.4.1	Primer Área.....	6
6.4.2	Segunda Área.....	7
6.5	ENVIO.....	8
6.6	RESULTADOS	8
7	CONCLUSION.....	9
8	BIBLIOGRAFIA.....	10
9	ANEXOS.....	11
9.1	Fotos coordenadas primer área, Provincia de Tierra del Fuego.	11
9.1.1	Evidencia fotográfica, toma de muestra agua.	12
9.2	Foto coordenadas segunda área, Comuna San Gregorio.	13
9.2.1	Evidencia fotografica, toma muestra de agua.	14

INDICE TABLAS

Tabla N° 1, Coordenadas Datum WGS89/ HUSO 19 punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.	4
Tabla N° 2, Coordenadas Datum WGS89/ HUSO 19 punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.	4
Tabla N° 3, Tabla requisitos físicos agua potable, NCh 409/1 . Of. 1984.	5
Tabla N° 4, requisitos químicos agua potable, NCh 409/1.Of. 1984.	6
Tabla N° 5, Coordenadas primera área, muestra de agua.	7
Tabla N° 6, Coordenadas segunda área, muestra de agua.	8

INDICE FIGURAS

Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo. _____	1
Figura N° 2, área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego. _____	3
Figura N° 3, coordenadas punto toma muestra de agua, provincia Tierra del Fuego. _____	4
Figura N° 4, coordenadas punto toma de muestra de agua, comuna San Gregorio. _____	4
Figura N° 5, punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego. _____	6
Figura N° 6, punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio. _____	7
Figura N° 7, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego. _____	11
Figura N° 8, evidencia fotográfica, toma de muestra. _____	12
Figura N° 9, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Comuna San Gregorio. _____	13
Figura N° 10, evidencia fotográfica, toma de muestra. _____	14

1 INTRODUCCION

En la fase inicial de cualquier proyecto, es fundamental contar con información fidedigna sobre la condición inicial del sector en donde se emplazará. Para este fin, el muestreo de agua es de gran utilidad, debido a que permite una revisión objetiva de las características presentes en el agua en un momento determinado, además, sirven para cumplir correctamente con el marco legal vigente, especialmente a los referentes a legislación sanitaria, ambiental y construcción.

El presente informe expone la técnica, materiales utilizados y actividades que se realizaron para obtener dos muestreos de agua. El primero, en un predio de 9 hectáreas ubicado en Tierra del Fuego y, el segundo muestreo, de un pozo de agua en un predio en la comuna de San Gregorio.

En la mañana del 8 de febrero del 2022 partimos rumbo a Tierra del Fuego desde Punta Arenas, en una camioneta Mazda BT-50 año 2019. Cruzamos el estrecho de Magallanes por el embarcadero Tres Puentes y llegamos aproximadamente a las 11:30 hrs. al puerto de Porvenir. Consecutivamente, nos dirigimos al primer sitio de muestreo, ubicado a 50 km al sureste de Porvenir por la ruta Y-71.

La primera toma de muestra fue realizada durante las 14:04 hrs. y pertenecía a un efluente natural de agua superficial. Posterior al término de esta primera parte y de un descanso para almorzar, emprendimos rumbo al segundo muestreo por la ruta Y-65, atravesando nuevamente el estrecho de Magallanes por el cruce Bahía Azul.

La segunda área de muestreo está ubicada en la comuna de San Gregorio, a 66 km de Punta Arenas. Fue realizada durante las 20:09 hrs. y pertenecía a un pozo de agua subterránea.

Finalmente, y, posterior a todas las actividades, nos dirigimos de regreso a Punta Arenas.



Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.

2 OBJETIVO

Presentar toda la información recopilada y ordenada del muestreo de agua realizado en dos áreas, ubicadas en la comuna de Porvenir (Tierra del Fuego) y la comuna de San Gregorio, respectivamente. Con el propósito de obtener una caracterización del agua que permita evaluar su la calidad según los requisitos de la NCh 409/1 de 1984 de agua potable.

Este muestreo además tiene como finalidad el cumplimiento del Art. 22, del D.S. N° 594, de 2000, del Ministerio de Salud. Establece que todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo.

3 ALCANCE

Este muestreo se realizó el 8 de febrero del año 2022, el cual para el análisis de laboratorio será basado según la NCh 409/1 de 1984, que da los requisitos que debe cumplir el agua potable para el consumo humano.

También, la NCh 409/1 de 1984 establece su alcance y campo de aplicación, que se aplicará como referencia para este muestreo.

“ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable.

1.2 Esta norma se aplica el agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento.”

4 NORMATIVA LEGAL

En Chile la autoridad fiscalizadora en materia de Legislación sanitaria y sus normas técnicas es la superintendencia de Servicios Sanitarios. De acuerdo a esta autoridad, la SISS emitió a todos los servicios del país, la orden N° 1842 de fecha 12 de octubre de 2006, haciendo exigible la nueva normativa a partir del 1° de enero de 2007, la cual oficializa la actualización de la NCh 409 parte 1 y 2 sobre requisitos y toma de muestra de agua de potable.

En ORD N° 2408 de fecha 06 de diciembre de 2006, se entregan plazos para el cumplimiento de instrucción operativas para su implementación, esta instrucción anterior fue reemplazada por el ORD N° 2560, que se refiere a medidas de control de calidad del agua potable, complementarias a NCh409. Estas instrucciones deben cumplirse a partir del 01 de octubre de 2009.

5 MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- GPS emite coordenadas en formato Datum WGS84/HUSO 19
- Botellas plásticas y de vidrio dadas por el laboratorio
- Bowl de acero inoxidable
- Guantes de látex

- Camioneta marca Mazda modelo BT-50 con 39.000 km aproximadamente.
- Zapatos de seguridad
- Buzo / Overol
- Protector solar

6 PROCEDIMIENTO

6.1 DESCRIPCION AREA

6.1.1 Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.

El área ubicada a 50 km al sureste de Provenir por la ruta Y- 71, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. En determinados sectores del área, el suelo se encontraba saturado en agua, con presencia de especies herbáceas y arbustivas, pero sin presencia de especies arbóreas. El agua del efluente se almacenaba en un tanque metálico abierto. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia vientos fuertes durante el año.



Figura N° 2, área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.1.1.1 Segunda area de muestreo, Comuna San Gregorio.

El área ubicada a 66 km al norte de Punta Arenas, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área muestreada está ubicada cerca de una planta de reciclaje de neumáticos y, el pozo de extracción de la muestra estaba tapado con compuertas metálicas, cabe recalcar que este pozo se encontraba en la cota de nivel más baja del predio. También al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de vientos fuertes durante el año.

6.2 UBICACIÓN

6.2.1 Primera Área.

Coordenadas punto toma de muestra de agua, a una distancia de 530 metros lineales del área de muestreo de suelo, Comuna Tierra del Fuego

Coordenadas punto toma muestra de agua		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.081.943 S	433.384 E

Tabla N° 1, Coordenadas Datum WGS89/HUSO 19 punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.



Figura N° 3, coordenadas punto toma muestra de agua, provincia Tierra del Fuego.

6.2.2 Segunda Área.

Coordenadas punto toma muestra de agua, a una distancia de 464 metros lineales del área de muestreo de suelo, Comuna San Gregorio

Coordenadas punto toma muestra de agua		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.166.493 S	378.604 E

Tabla N° 2, Coordenadas Datum WGS89/HUSO 19 punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.



Figura N° 4, coordenadas punto toma de muestra de agua, comuna San Gregorio.

6.3 PARAMETROS DE MUESTREO

El análisis para la toma de muestras de agua, se basa según la Norma Chilena 409/1.Of.84, la cual asegura la inocuidad y aptitud del agua potable para consumo humano, provenientes de cualquier sistema de abastecimiento dando los requisitos que debe cumplir, ya sean físicos, químicos y bacteriológicos, que se explican a continuación:

6.3.1 Requisitos

6.3.1.1 Físicos.

Requisito	Unidad	Límite Máximo
Turbiedad	Unidades nefelométricas (formazina)	5
Color verdadero	Unidades de escala platino-cobalto	20
Olor	---	Inodora
Sabor	---	insípida

Tabla N° 3, Tabla requisitos físicos agua potable, NCh 409/1 . Of. 1984.

- El Ministerio de Salud puede aceptar aguas que no cumplan estos requisitos, siempre que ello no implique un peligro para la salud pública.

6.3.1.2 Químicos

El agua potable no debe contener concentraciones totales mayores a las indicadas en la tabla a continuación:

Sustancia	Expresado como	Límite Máximo
Amoniaco	N	0,25
Arsénico	As	0,05
Cadmio	Cd	0,01
Cianuro	CN-	0,20
Cloruros	Cl	250*)
Cobre	Cu	1,0*)
Compuestos fenólicos	Fenol	0,002
Cromo hexavalente	Cr	0,05
Detergente	SAAM	0,50
Flúor	F-	1,5
Hierro	Fe	0,3*)
Magnesio	Mg	125
Manganeso	Mn	0,10*)
Mercurio	Hg	0,001
Nitratos	N	10*)
Nitritos	N	1,0
Plomo	Pb	0,05
Residuos sólidos filtrables	-	1 000*)
Selenio	Se	0,01

Sulfatos	SO ₄ -2	250*)
Zinc	Zn	5,0*)
¿??		Mínimo 0,2
¿??		Max. No existe

Tabla N° 4, requisitos químicos agua potable, NCh 409/1.Of. 1984.

- *) El ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.
- El agua potable debe tener un pH comprendido entre 6,0 y 8,5.

6.3.1.3 Bacteriológicos

El agua debe estar libre de microorganismos de origen fecal, determinados según los gérmenes del grupo coliforme, las cuales son específicas del tracto intestinal de los animales de sangre caliente, incluidos los humanos.

El agua distribuida por redes, se considera potable desde el punto de vista bacteriológico, cuando cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones:

- De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, puede indicar presencia de gérmenes del grupo coliforme:
 - El 10% de las muestras, cuando se haya analizado 10 o más muestras en el mes.
 - Una muestra, cuando se haya analizado menos de 10 muestras al mes.
- De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, puede indicar la presencia de gérmenes del grupo coliforme en una concentración igual o superior a 5 gérmenes por 100ml:
 - El 5% de las muestras, cuando se haya analizado 20 o más muestras en el mes
 - Una muestra, cuando se analizado menos de 20 muestras en el mes.

6.4 MUESTREO

6.4.1 Primer Área

El lugar donde se realizó la toma de muestra de agua, queda aproximadamente a 530 metros lineales de la zona donde se desarrolló el muestreo de suelo, esta extracción se efectuó en una sola área en aguas superficiales.



Figura N° 5, punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.1.1 Metodología de muestreo.

- Primero, al llegar al punto de muestreo, se procede a sacar las coordenadas con GPS.
- Segundo, se identifican las botellas dadas por el laboratorio, las cuales tienen el N°1, para hacer el llenado con el agua superficial.
- Tercero, con la ayuda de guantes y un bowl de acero inoxidable limpio, se procede a extraer el agua superficial y se comienza rellenar las botellas sin hacer contacto entre el bowl y la boquilla de las botellas entregadas por el laboratorio.
- Cuarto, ya teniendo todas las botellas identificadas con el N° 1 llenas, se proceden a guardarlas en el mismo cooler donde fueron transportadas, para dirigirnos a la segunda área de muestreo en la comuna de San Gregorio.

A continuación, se detalla área, coordenada, fecha y hora de la muestra:

AREA	COORDENADAS		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
I	4.166.493 S	378.604 E	14.04 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 5, Coordenadas primera área, muestra de agua.

6.4.2 Segunda Área

El lugar donde se realizó la toma de muestra de agua, queda aproximadamente a 464 metros lineales de la zona donde se desarrolló el muestreo de suelo, esta extracción se efectuó en una sola área en aguas subterráneas.



Figura N° 6, punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.

6.4.2.1 Metodología de muestreo

- Primero, al llegar al punto de muestreo, se procede a sacar las coordenadas con GPS.
- Segundo, se identifican las botellas dadas por el laboratorio, las cuales tienen el N°2, para hacer el llenado con el agua subterránea.

- Tercero, con la ayuda de guantes y un bowl de acero inoxidable limpio, se procede a extraer el agua subterránea y se comienza rellenar las botellas sin hacer contacto entre el bowl y la boquilla de las botellas entregadas por el laboratorio.
- Cuarto, ya teniendo todas las botellas identificadas con el N°2 llenas, se proceden a guardarlas en el mismo cooler donde fueron transportadas, para dirigirnos rumbo a la ciudad de Punta Arenas.

A continuación, se detalla área, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

AREA	COORDENADAS		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.166.493 S	378.604 E	20.09 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 6, Coordenadas segunda área, muestra de agua.

6.5 ENVIO

El laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., hizo el envío del material de muestreo dentro de un cooler el cual contenía sus respectivos gel pack para conservar el frío y la temperatura, por lo cual después de extraer las muestras y retornar a la ciudad de Punta Arenas, las botellas plásticas y de vidrio, se embalaron cuidadosamente, en su respectivo cooler con sus gel pack, para que se conserven durante el viaje, el cual se realizó por vía aérea, debido a que era el transporte más rápido de Punta Arenas a Santiago de Chile.

6.6 RESULTADOS

Los resultados serán entregados por Laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., el día 03 de marzo del 2022, según fue lo informado vía correo electrónico.

7 CONCLUSION

Los metales pesados contribuyen fuertemente a la contaminación ambiental, la cantidad de metales disponibles en el suelo está en función del pH, el contenido de arcillas, contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y otras propiedades de manejo de la contaminación. Por tal motivo es que se realizó la toma de muestra de suelo en el predio de la comuna de Tierra del Fuego, para corroborar que el suelo se encuentre libre de contaminación por metales pesados.

Por otro lado, como las muestras fueron enviadas a un laboratorio, no correspondiente a la región de Magallanes, si no a la región Metropolitana, los resultados de estas serán entregadas hasta el día 03 de marzo de 2022, por ende, no podemos entregar una comparativa de resultados, y tampoco logramos dar un informe completo.

Si, nos comprometemos a dar fin al informe con los resultados y comparativas apenas se nos entreguen los resultados de los análisis enviados.

8 **BIBLIOGRAFIA**

- Norma Chilena Oficial 409/1.Of.84, Agua Potable – Parte 1: Requisitos, Instituto Nacional de Normalización INN – Chile. Primera edición: 1984.

9 ANEXOS

9.1 Fotos coordenadas primer área, Provincia de Tierra del Fuego.



Figura N° 7, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.1 Evidencia fotográfica, toma de muestra agua.



Figura N° 8, evidencia fotográfica, toma de muestra.

9.2 Foto coordenadas segunda área, Comuna San Gregorio.



Figura N° 9, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.

9.2.1 Evidencia fotografica, toma muestra de agua.



Figura N° 10, evidencia fotográfica, toma de muestra.



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

Propuesta comercial: 13279/2021.1

Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes SpA

Los Cisnes Lote 16 1B - San Gregorio - Magallanes

Atención: Carolina Vera

Análisis según NCh 409

Muestras recibidas el: 10/02/2022

Informe generado el 15/03/2022

Roberto Gutierrez Paredes
Jefe de Laboratorio
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS					74481/2022-1.1	74482/2022-1.1
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					14:04:00	20:09:00
Tipo de Muestra					Agua Potable	Agua Potable
Identificación					DRAGUILA	TLS
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
CHI - Norma Chilena Agua Potable 409.						
Sólidos Disueltos Totales	11075	mg/L	10	---	152	362
Fecha de Análisis	11075	---	---	---	11/02/2022 08:00	11/02/2022 08:00
pH	11102	---	---	---	7,70	7,58
T° de pH	11102	°C	---	---	19,6	19,8
Fecha de Análisis	11102	---	---	---	10/02/2022 15:35	10/02/2022 15:35
Turbiedad	11133	NTU	0,5	---	7,3	1,3
Fecha de Análisis	11133	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Cianuro Total	11170	mg/L	0,002	---	<0,002	<0,002
Fecha de Análisis	11170	---	---	---	16/02/2022 08:30	16/02/2022 08:30
2,4-D	11528	µg/L	---	20,0	<20,0	<20,0
Pentaclorofenol	11528	µg/L	---	5,0	<5,0	<5,0
Fecha de Análisis	11528	---	---	---	15/02/2022 10:00	15/02/2022 10:00
Fluoruro	11551	mg/L	---	0,060	0,372	0,368
Nitrito	11551	mg/L	---	0,300	<0,300	<0,300
Nitrato	11551	mg/L	---	0,220	1,665	1,258
Cloruro	11551	mg/L	---	0,080	19,31	71,05
Sulfato	11551	mg/L	---	0,120	6,522	31,70
Fecha de Análisis	11551	---	---	---	10/02/2022 16:00	10/02/2022 16:00
NCh 409	11795	---	---	---	SI	SI
Fecha de Análisis	11795	---	---	---	15/02/2022 09:56	15/02/2022 09:56
Color Verdadero	11940	Pt-Co	5	---	5	5
Fecha de Análisis	11940	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Nitrógeno Amoniacal (N-NH3)	11942	mg/L	0,10	---	<0,10	0,11
Fecha de Análisis	11942	---	---	---	25/02/2022 09:36	25/02/2022 09:36
Compuestos Fenólicos	11971	mg/L	0,001	---	<0,001	<0,001
Fecha de Análisis	11971	---	---	---	26/02/2022 12:00	26/02/2022 12:00
Triclorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Bromodichlorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Dibromoclorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Tetracloroetano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Tribromometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	11972	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00
Benceno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Tolueno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
p/m-Xileno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
o-Xileno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Fecha de Análisis	11980	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00
Lindano	11994	ug/L	---	1,000	<1,000	<1,000
DDE	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
DDD	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
DDT	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
Metoxicloro	11994	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Fecha de Análisis	11994	---	---	---	15/02/2022 10:00	15/02/2022 10:00
Arsénico Total	12680	mg/L	---	0,0003	<0,0003	0,0010
Cadmio Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Cobre Total	12680	mg/L	---	0,0005	0,0011	0,0026
Hierro Total	12680	mg/L	---	0,006	0,220	0,328
Magnesio Total	12680	mg/L	---	0,005	5,355	16,628



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

Muestras del ítem: 1

N° ALS					74481/2022-1.1	74482/2022-1.1
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					14:04:00	20:09:00
Tipo de Muestra					Agua Potable	Agua Potable
Identificación					DRAGUILA	TLS
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Manganeso Total	12680	mg/L	---	0,0001	0,0045	0,0853
Mercurio Total	12680	mg/L	---	0,0001	<0,0001	<0,0001
Selenio Total	12680	mg/L	---	0,0003	0,0011	<0,0003
Sodio Total	12680	mg/L	---	0,01	26,09	55,38
Zinc Total	12680	mg/L	---	0,0007	0,0029	0,0092
Antimonio Total	12680	mg/L	---	0,0002	<0,0002	<0,0002
Bario Total,	12680	mg/L	---	0,0003	0,0039	0,0067
Berilio Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Bismuto Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Boro Total	12680	mg/L	---	0,002	0,012	<0,002
Calcio Total	12680	mg/L	---	0,06	15,99	51,96
Cromo Total	12680	mg/L	---	0,0001	<0,0001	<0,0001
Fecha de Análisis	12680	---	---	---	16/02/2022 12:00	16/02/2022 12:00
Razón NO3+NO2	14492	mg/L	1,000	---	<1,000	<1,000
Fecha de Análisis	14492	---	---	---	14/03/2022 09:00	14/03/2022 09:00
Coliformes Totales (NMP)	15623	NMP/100 mL	2,0	1,6E+3	350	<2,0
Fecha/ Hora Inicio	15623	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Fecha/ Hora Terminó	15623	---	---	---	15/02/2022 08:00	15/02/2022 08:00
Detección de E. coli	15635	P/A	---	---	Presencia	Ausencia
Fecha/ Hora Inicio	15635	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Fecha/ Hora Terminó	15635	---	---	---	15/02/2022 08:00	15/02/2022 08:00
Monocloramina	18577	mg/L	0,1	---	<0,1	0,4
Fecha de Análisis	18577	---	---	---	10/02/2022 15:35	10/02/2022 15:35
Sabor	18578	---	---	---	Insípida	Insípida
Fecha de Análisis	18578	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Olor	20627	---	---	---	Inodora	Inodora
Fecha de Análisis	20627	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Trihalometanos Totales	21896	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	21896	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
12680	SCL	Metal Total ICP-MS (EPA) INN/SMA	QWI-IO-ANA-02 Emisión B,mod.0;QWI-IO-EXT-02 Emisión B,mod.3.Inductively coupled plasma mass spectrometry.Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. US EPA Method 6020 A; Rev 1,2007, US EPA Method 3010 A Rev 1,1992. Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	SCL - Metales
14492	SCL	(*) Razón NO3/NO2 Cálculo	Cálculo, NCh409/1Oficial 2005	SCL - Inorganico
21896	SCL	(*) Trihalometanos (EPA)	QWI-IO-ANA-04/QWI-IO-EXT-04 Basado en US EPA SW-846 Test Methods for evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997 US EPA SW-846	SCL - Organico
11551	SCL	Aniones por Cromatografía Iónica (EPA 300.1) INN/SMA	QWI-IO-ANA-01 Emisión B, mod. 2; QWI-IO-EXT-01 Emisión B, mod. 2; EPA Method 300.1; Determination of inorganic anion in drinking water by ion. Revision 1, 1997; Cromatografía iónica EPA 300.1, 1997	SCL - Inorganico
11980	SCL	BETX, aguas (US EPA SW-846) INN/SMA	QWI-ORG-ANA-04, Emisión B, mod. 3 US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
11170	SCL	Cianuro Total INN/SMA CN-E Ed 22 2012	QWI-IO-CNT-02. Emisión A, modificación 1. SMWW 22ª Ed. 2012 - 4500 CN ⁻ C, E	SCL - Inorganico
15623	SCL	Coliformes Totales (NCh 1620/1) INN/SMA	NCh 1620/1:1984. Parte 1 Of. Determinación de bacterias coliformes totales: Método de los tubos múltiples (NMP) 1984 NCh - 1620/1, Oficial 1984	SCL - Microbiologia
11940	SCL	Color Verdadero (NCh 409) INN/SMA	Manual SISS. ME-24-2007	SCL - Inorganico
15635	SCL	Escherichia coli, NMP (SISS, ME-01-2007) INN/SMA	ME-01-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable. Técnica de número más probable (P/A) Manual SISS. ME-01-2007	SCL - Microbiologia
11971	SCL	Fenoles por colorimetría (SISS) INN/SMA	Manual SISS. ME-32-2007	SCL - Organico
11528	SCL	Herbicidas (SISS) INN/SMA	ME-21-2007. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable. Método Cromatografía Gaseosa.	SCL - Organico
18577	SCL	Monocloramina (ME-23-2007) INN/SMA	Manual SISS. ME-23-2007	SCL - Inorganico
11942	SCL	N-NH3, Agua (SISS) INN	Manual SISS. ME-27-2007	SCL - Inorganico
11795	SCL	Norma Chilena Agua Potable 409	Norma Chile Agua Potable (NCh 409)	SCL - Normas de Emisión y Decretos Supremos
20627	SCL	Olor, Agua (SISS) INN	Manual SISS. ME-25-2007	SCL - Inorganico



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11102	SCL	pH, Agua (SM) INN/SMA	QWI-IO-PH-01. Emisión B, modificación 2. SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	SCL - Inorganico
11994	SCL	POC's (SISS) INN/SMA	Manual SISS ME-20-07	SCL - Organico
18578	SCL	Sabor (SISS) INN	Manual SISS. ME-26-2007	SCL - Inorganico
11075	SCL	Solidos Disueltos Totales INN/SMA SM 2540 C Ed 22, 2012	QWI-IO-SDT-01. Emisión B, modificación 1. SM 2540-C. 22st Edition, 2012.	SCL - Inorganico
11972	SCL	Trihalometanos (EPA) INN/SMA	QWI-ORG-ANA-04, Emisión B, mod. 3 US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
11133	SCL	Turbiedad (ME-03) INN/SMA	ME-03-2007, Método Nefelométrico (SISS).	SCL - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente mediante las validaciones de cada método analítico, según lo indicado en el instructivo QWI-AM-24 "Validación de Métodos", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: El Yodo N°7764, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 2 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 5.3 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME

Toma de muestra de suelo
Provincia de
Tierra del Fuego y
Comuna de San Gregorio.

INDICE

1	INTRODUCCION.....	1
2	OBJETIVO	2
3	ALCANCE.....	2
4	PROPOSITO DE MUESTREO.....	2
5	MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	3
6	PROCEDIMIENTO.....	4
6.1	DESCRIPCION AREA.....	4
6.1.1	Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.....	4
6.1.2	Segunda área de muestreo, Comuna San Gregorio.....	5
6.1.3	Clasificación de suelo.	5
6.2	UBICACIÓN	5
6.2.1	Primera Área.....	5
6.2.2	Segunda Área.....	6
6.3	PARAMETROS DE MUESTREO	7
6.3.1	Arsénico.....	7
6.3.2	Cadmio	7
6.3.3	Cobre.....	7
6.3.4	Mercurio.....	7
6.3.5	Níquel.....	7
6.3.6	Plomo	7
6.3.7	Selenio.....	7
6.3.8	Zinc.....	8
6.4	MUESTREO	8
6.4.1	Primer Área.....	8
6.4.2	Segunda Área.....	11
6.5	ENVIO.....	13
6.6	RESULTADOS	13
7	CONCLUSION.....	14
8	BIBLIOGRAFIA.....	15
9	ANEXOS.....	16
9.1	Fotos coordinadas Primer Área.....	16
9.1.1	Muestra punto A1.....	16
9.1.2	Muestra punto A2.....	17
9.1.3	Muestra punto A3.....	18
9.1.4	Muestra punto B1.....	19
9.1.5	Muestra Punto B2.....	20

9.1.6	Muestra punto B3	21
9.1.7	Muestra punto C1	22
9.1.8	Muestra punto C2	23
9.1.9	Muestra Punto C3	24
9.1.10	Muestra Punto D1	25
9.1.11	Muestra Punto D2	26
9.1.12	Muestra Punto D3	27
9.1.13	Muestra Punto E1	28
9.1.14	Muestra Punto E2	29
9.1.15	Muestra Punto E3	30
9.2	Fotos coordinadas Segunda Área.	31
9.2.1	Muestra Punto A1	31
9.2.2	Muestra Punto A2	32
9.2.3	Muestra Punto A3	33

INDICE TABLAS

Tabla N° 1, concentraciones máximas de metales en suelo receptor. Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)	3
Tabla N° 2, concentraciones máximas de metales pesados en lodo suelo receptor. Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)	3
Tabla N° 3, coordenadas polígono de emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.	5
Tabla N° 4, coordenadas polígono de emplazamiento, Comuna de San Gregorio.	6
Tabla N° 5, coordenadas polígono Datum WGS 89/HUSO 19 submuestras, Provincia Tierra del Fuego.	11
Tabla N° 6, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestras compuestas, Provincia Tierra del Fuego.	11
Tabla N° 7, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 submuestra, Comuna San Gregorio.	13
Tabla N° 8, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestra compuesta, Comuna San Gregorio.....	13

INDICE FIGURAS

Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.	1
Figura N° 2, Área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.	4
Figura N° 3, Área de muestreo, Comuna San Gregorio.	5
Figura N° 4, Coordenadas polígono emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.	6
Figura N° 5, Coordenadas polígono de emplazamiento, comuna San Gregorio.	6
Figura N° 6, Áreas y puntos de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.	8
Figura N° 7, ubicación punto A1, Provincia Tierra del Fuego.	9
Figura N° 8, extracción muestra, Provincia Tierra del Fuego.	9
Figura N° 9, ubicación GPS, Provincia Tierra del Fuego.	10

Figura N° 10, Área y Punto de muestreo, Comuna San Gregorio.	12
Figura N° 11, Coordenadas punto de muestreo A1, Provincia Tierra del Fuego.	16
Figura N° 12, Coordenadas punto de muestreo A2, Provincia Tierra del Fuego.	17
Figura N° 13, Coordenadas punto de muestreo A3, Provincia Tierra del Fuego.	18
Figura N° 14, Coordenadas punto de muestreo B1, Provincia Tierra del Fuego.	19
Figura N° 15, Coordenadas punto de muestreo B2, Provincia Tierra del Fuego.	20
Figura N° 16, Coordenadas punto de muestreo B3, Provincia Tierra del Fuego.	21
Figura N° 17, Coordenadas punto de muestreo C1, Provincia Tierra del Fuego.	22
Figura N° 18, Coordenadas punto de muestreo C2, Provincia Tierra del Fuego.	23
Figura N° 19, Coordenadas punto de muestreo C3, Provincia Tierra del Fuego.	24
Figura N° 20, Coordenadas punto de muestreo D1, Provincia Tierra del Fuego.	25
Figura N° 21, Coordenadas punto de muestreo D21, Provincia Tierra del Fuego.	26
Figura N° 22, Coordenadas punto de muestreo D3, Provincia Tierra del Fuego.	27
Figura N° 23, Coordenadas punto de muestreo E1, Provincia Tierra del Fuego.	28
Figura N° 24, Coordenadas punto de muestreo E2, Provincia Tierra del Fuego.	29
Figura N° 25, Coordenadas punto de muestreo E3, Provincia Tierra del Fuego.	30
Figura N° 26, Coordenadas punto de muestreo A1, Comuna San Gregorio.	31
Figura N° 27, Coordenadas punto de muestreo A2, Comuna San Gregorio.	32
Figura N° 28, Coordenadas punto de muestreo A3, Comuna San Gregorio.	33

Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.

2 OBJETIVO

Presentar toda la información recopilada y ordenada del muestreo de suelo realizado en un predio en Tierra del Fuego. Con el propósito de obtener un análisis para la caracterización de metales pesado que podrían estar presentes en el suelo, siguiendo las directrices de un protocolo de muestreo de suelo emitido por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)¹.

3 ALCANCE

Este muestreo se realizó el 8 de febrero del año 2022, el cual siguió rigurosamente todos las directrices y recomendaciones del protocolo para lograr un resultado exitoso y fidedigno con los valores representativos del predio.

Sus resultados pueden ser usados como un registro de las condiciones iniciales del predio, para formar parte del levantamiento de información necesaria para ejecutar un proyecto, para una investigación, entre otros fines que se estime conveniente.

4 PROPOSITO DE MUESTREO

La toma de muestra de suelo, se realiza con el fin de poder aplicar lodos de piscicultura, para mejoramiento de suelo de ambas áreas muestreadas, para ello se deben considerar los siguientes requisitos legales:

- Punto 7.- Las recomendaciones y medidas de manejo para la aplicación de lodos en suelo, de la “Guía de aplicación de lodos de piscicultura en suelos”, del Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura SAG. Los cuales se dictan a continuación:
 1. Solicitar un análisis físico-químico de los lodos expresado en materia seca respecto a los siguientes parámetros: pH, humedad (o solido total), conductividad específica, fosforo total, nitrógeno total, potasio, relación C/N, arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc, coliformes fecales, salmonella, recuento de ovas del helminto.
 2. Demostrar que los lodos no son peligrosos por lixiviación, de acuerdo al DS 148/2003, MINSAL.
 3. Comparar referencialmente los parámetros indicados con el proyecto de reglamento de lodos y la NCh 2880 sobre compost. (dado que no existe norma para la aplicación de residuos orgánicos o lodos al suelo)
 4. También se debe tomar en cuenta la composición del residuo industrial liquido (RIL), a lo menos como indicador, dado que los lodos se generan asociados al proceso de limpieza o filtrado de aguas.
 5. Neutralizar el pH, recomendando valores entre 5,5 y 9.
 6. Reducir la humedad, para permitir la manipulación con herramienta manual o mecanizada, o alternatively considerar un método de aplicación de zanjas.
 7. Efectuar un balance de masas de cloruro previo a su aplicación al suelo.
 8. Efectuar un balance de masas de nitrógeno y fosforo previo a su aplicación al suelo.

¹ Protocolo de nuestra de suelo SAG, <https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/Protocolo%20toma%20muestras%20suelo.pdf>

- Art. 22.- Las concentraciones máximas de metales pesados que pueden contener los suelos receptores previo a la aplicación de lodos se presentan en la Tabla siguiente:

Metal	Concentración máxima en mg/kg suelos (en base materia seca)		
	Macrozona Norte		Macrozona Sur
	pH>6,5	pH<6,5	pH>5
Arsénico	20	12,5	10
Cadmio	2	1,25	2
Cobre	150	100	75
Mercurio	1,5	1	1
Níquel	112	50	30
Plomo	75	50	50
Selenio	4	3	4
Zinc	175	120	175

Tabla N° 1, concentraciones máximas de metales en suelo receptor.

Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)

- Art. 23.- En aquellos suelos que cumplan los requisitos establecidos en la Tabla 1, la tasa máxima de aplicación de lodos al suelo es 90 ton/ha por año (Base materia seca). En aquellos suelos que posean una mayor concentración de metales pesados a las señaladas en la tabla 1 sin haber sido receptores de lodo, se permitirá solo una aplicación de una tasa máxima de 30 ton/ha.
- Art 24.- Solo se podrán aplicar al suelo lodos de las clases A y B provenientes de PTAS que cuentan con un proyecto aprobado por la Autoridad Sanitaria. Estos lodos deberán Cumplir con la concentración máxima de metales señalados en la Tabla 2.

Metal	Concentración máxima en mg/kg suelos (en base materia seca)	
	Suelos que cumplen los requisitos establecidos en este titulo	Suelos degradados que cumplen los requisitos establecidos en este titulo
Arsénico	20	40
Cadmio	8	40
Cobre	1000	1200
Mercurio	10	20
Níquel	80	420
Plomo	300	400
Selenio	50	100
Zinc	2000	2800

Tabla N° 2, concentraciones máximas de metales pesados en lodo suelo receptor.

Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)

5 MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- Pala con mango y aza de madera, y plancha fabricada en acero.
- Pesa digital con bowl plástico

- GPS emite coordenadas en formato Datum WGS84/HUSO 19
- Botellas plásticas dadas por el laboratorio
- Bowl de acero inoxidable
- Guantes de látex
- Camioneta marca Mazda modelo BT-50 con 39.000 km aproximadamente.
- Zapatos de seguridad
- Buzo / Overol
- Protector solar

6 PROCEDIMIENTO

6.1 DESCRIPCION AREA

6.1.1 Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.

El área ubicada a 50 km al sureste de Provenir por la ruta Y- 71, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área tenía un aspecto seco en el momento del muestreo, pero con presencia de capa vegetal. Se evidenciaba una baja variedad de especies vegetales, algunas especies arbustivas y ausencia de especies arbóreas, sin grandes variaciones en su elevación a lo largo de su extensión. Cabe destacar que se encuentra ubicado cerca del mar, específicamente frente al sector de bahía inútil. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de los vientos fuertes durante el año.



Figura N° 2, Área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.1.2 Segunda área de muestreo, Comuna San Gregorio.

El área ubicada a 70 km al norte de Punta Arenas, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área muestreada está ubicada cerca de una planta de reciclaje de neumáticos. Evidenciando una baja variedad de especies vegetales, algunas especies arbustivas y ausencia de especies arbóreas. El área muestreada no presenta variación en su elevación a lo largo de su extensión, sin embargo, se encuentra en la parte de baja entre dos elevaciones considerables. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de los vientos fuertes durante el año.



Figura N° 3, Área de muestreo, Comuna San Gregorio.

6.1.3 Clasificación de suelo.

Según, Pauta para estudio de suelos, del Servicio Agrícola y Ganadero, Tabla 6. Clases Texturales y su agrupamiento y Anexo N°3 Guía para determinar manualmente la clase textural de los suelos (Casanova, M. et al, 2004), ambas áreas muestreadas, según el agrupamiento textural corresponde a gruesa, debido que son completamente arenosos con granos simples o tienen una proporción de arcilla y lino para inferir de algún modo en la consistencia. Los granos de arena se pueden palpar al tacto (terrones) y se distinguen muy fácilmente. La subdivisión de agrupamiento textural es moderadamente gruesa y su clase textural franco arenosa (Fa).

6.2 UBICACIÓN

6.2.1 Primera Área.

Coordenadas polígono de emplazamiento Provincia Tierra del Fuego

Coordenadas Polígono de Emplazamiento		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.081.174 S	433.614 E
II	4.081.514 S	433.420 E
III	4.081.564 S	433.689 E
IV	4.081.299 S	433.841 E

Tabla N° 3, coordenadas polígono de emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.



Coordenadas polígono de emplazamiento Comuna San Gregorio

Tabla N° 4, coordenadas polígono de emplazamiento, Comuna de San Gregorio.



6.3 PARAMETROS DE MUESTREO

El análisis que se llevara a cabo por medio de la toma de muestras, es para identificar la cantidad de metales pesados que puedan estar presente en los suelos del predio, debido a la gran capacidad que tienen las plantas para biomolecular metales. Que se explican a continuación:

6.3.1 Arsénico

El As es un elemento no esencial para las plantas. En altas concentraciones interviene en los procesos metabólicos, pudiendo inhibir el crecimiento y frecuentemente llegar a la muerte de esta. El arsénico se encuentra en formas móviles en el rango de pH 7 a 9.

6.3.2 Cadmio

La contaminación del suelo proviene de pigmentos, pinturas, baterías, PVC, aleaciones y fertilizantes químicos fosfatados. El cadmio es uno de los metales traza del suelo más solubles y peligrosos, debido a su alta movilidad y que en pequeñas concentraciones tiene efectos nocivos en las plantas.

6.3.3 Cobre.

El Cu tiene una movilidad relativamente baja respecto a otros elementos en las plantas, permaneciendo en los tejidos de las raíces y hojas hasta su senescencia. El contenido de cobre dependerá de la rosa madre, su biodisponibilidad varía según los valores de pH, de materia orgánica y arcilla.

6.3.4 Mercurio

La acumulación de Hg en el suelo se encuentra controlada principalmente por la formación de complejos orgánicos y por la precipitación. De manera que su concentración disminuye poco a poco en los primeros 20 cm del suelo, para luego estabilizarse en la profundidad.

6.3.5 Níquel

El Ni es un elemento móvil en la planta, y se acumula preferentemente en hojas y semillas. También está presente en el suelo de varias formas: níquel en la solución del suelo, intercámbiale y no intercámbiale, en minerales y asociado con la materia orgánica.

6.3.6 Plomo

La acidez creciente del suelo puede aumentar la solubilidad de Pb, pero su movilización generalmente es más lenta que su acumulación en las capas de suelo ricas en materia orgánica. La localización característica del Pb cerca de la superficie del suelo, se relaciona principalmente con la acumulación superficial de materia orgánica.

6.3.7 Selenio

La distribución del Se en los distintos órganos de las plantas varía con la especie, la fenología y su

condición fisiológica. Se encuentra en pequeñas cantidades en algunos minerales de la corteza terrestre.

6.3.8 Zinc

El Zn es un elemento esencial en las plantas, participa en varios procesos metabólicos y es un componente de varias enzimas. El Zinc disponible en la solución del suelo es absorbido especialmente por la materia orgánica del suelo. Además, es absorbido por los óxidos de hierro, aluminio y manganeso o fijado en la red de minerales arcillosos y silicatos.

6.4 MUESTREO

6.4.1 Primer Área

El predio donde se realizaron las muestras, consta de un total de 9ha, el cual fue dividido en 5 áreas, identificadas por las letras A-B-C-D-E como muestra la Figura N°5, donde en cada área se realizaron tres submuestras de 500 gr, con el fin de ser mezcladas y generar una submuestra compuesta por área de 1,5 kg, de la cual se extraerán solo 500 gr por cada punto, para la muestra compuesta final.

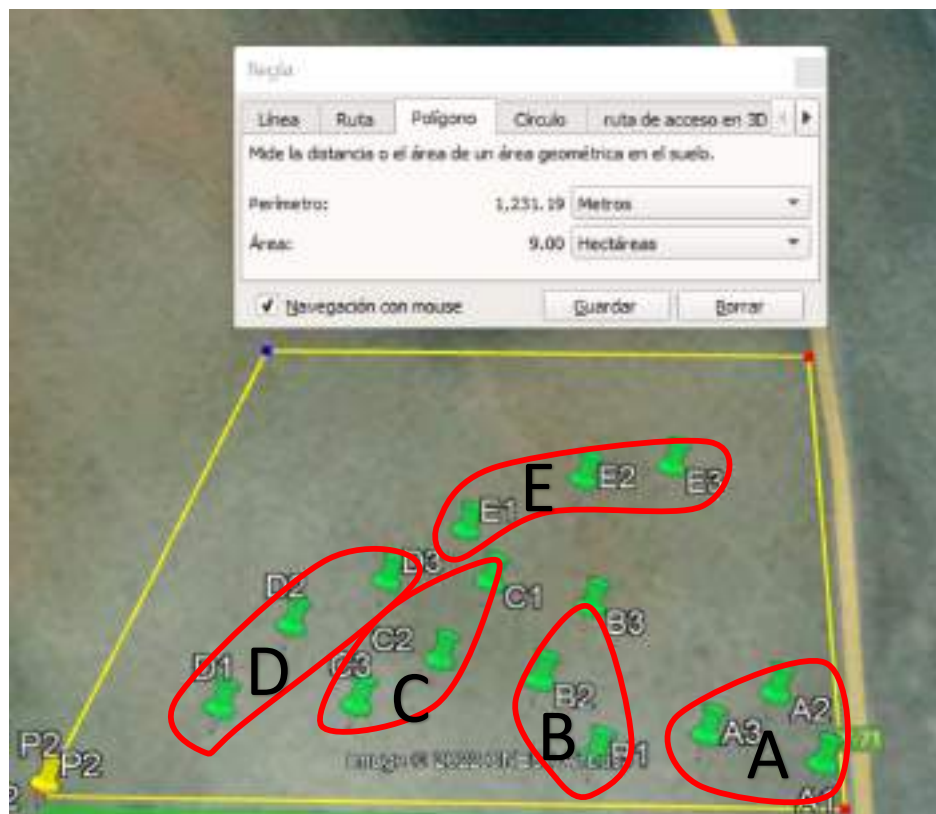


Figura N° 6, Áreas y puntos de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.1.1 Metodología de muestreo.

- Primero, nos dirigimos al área identificada con la letra “A”, y procedemos con la ayuda de una pala a realizar una excavación en forma de “V” de hasta 20 cm de profundidad en el punto “A1”, quitando la capa vegetal de tal manera que después se pueda reinstalar



Figura N° 7, ubicación punto A1, Provincia Tierra del Fuego.

- Segundo, con los guantes ya puestos, se procede a extraer tierra depositándola dentro de un bowl plástico (el cual posee la pesa), retirando el exceso de piedras y dejar la mayor cantidad de tierra posible y verificar un total de 500 gr. Teniendo el gramaje necesario se deposita en un segundo bowl de acero inoxidable para generar la mezcla de las submuestra. Se procede a sacar ubicación con GPS.



Figura N° 8, extracción muestra, Provincia Tierra del Fuego.

- Tercero, nos dirigimos al punto "A2", donde se procede a realizar la misma excavación en forma de "V", extrayendo de la misma forma la muestra y con la ayuda de guantes

(quitándole el exceso de piedras nuevamente), se deposita en el bowl de la pesa para corroborar los 500 gr, y luego ser mezclada en el segundo bowl de acero inoxidable donde fue depositada la tierra del punto “A1” después de haber sido pesada. Se procede a sacar ubicación con GPS.



Figura N° 9, ubicación GPS, Provincia Tierra del Fuego.

- Cuarto, nos dirigimos al punto “A3”, donde se efectúan las mismas acciones realizadas a los puntos intervenidos anteriormente, depositando los 500 gr extraídos dentro del bowl de acero inoxidable, junto con las dos submuestras retiradas inicialmente.
- Quinto, teniendo las tres submuestras pesadas y depositadas dentro del segundo bowl (acero inoxidable), se procede a mezclar de tal manera que estas queden completamente homogéneas.
- Sexto, ya teniendo las submuestras mezcladas, se depositan 500gr de la mezcla en una bolsa plástica, para formar la primera muestra compuesta identificada como “A”.

Este breve procedimiento debe seguirse de igual manera para el resto de las áreas identificadas, por las siguientes letras con sus respectivos puntos de intervención:

- **A:** A1 – A2 – A3
- **B:** B1 – B2 – B3
- **C:** C1 – C2 – C3
- **D:** D1 – D2 – D3
- **E:** E1 – E2 – E3
- Séptimo, ya con las cinco submuestras compuestas embazadas cada una en su bolsa plástica con su respectivo horario y letra identificadora, se procede hacer limpieza del bowl de acero

inoxidable utilizado para hacer la mezcla de las submuestras pequeñas, y así poder comenzar a crear la muestra compuesta final.

- Octavo, se procede a depositar el contenido de cada bolsa plástica en el bowl de acero inoxidable, y se mezcla hasta quedar todo homogéneamente.
- Noveno, teniendo ya la mezcla de las submuestras compuestas, se procede a llenar las botellas plásticas dadas por el laboratorio, las cuales cada una da un peso aproximado de 480 gr.

A continuación, se detalla área, punto intervenido, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

Información Submuestras.					
AREA	PUNTO INTERVENIDO	COORDENADAS		HORA	FECHA
		Latitud	Longitud		
A	A1	4.081.191 S	433.616 E	13.04 hrs.	08-02-2022
	A2	4.081.227 S	433.637 E	13.09 hrs.	
	A3	4.081.247 S	433.600 E	13.13 hrs.	
B	B1	4.081.289 S	433.562 E	13.20 hrs.	
	B2	4.081.332 S	433.583 E	13.24 hrs.	
	B3	4.081.329 S	433.631 E	13.27 hrs.	
C	C1	4.081.369 S	433.617 E	13.32 hrs.	
	C2	4.081.381 S	433.567 E	13.36 hrs.	
	C3	4.081.381 S	433.525 E	13.38 hrs.	
D	D1	4.081.462 S	433.489 E	14.26 hrs.	
	D2	4.081.456 S	433.544 E	14.28 hrs.	
	D3	4.081.427 S	433.590 E	14.31 hrs.	
E	E1	4.081.407 S	433.636 E	14.35 hrs.	
	E2	4.081.368 S	433.694 E	14.38 hrs.	
	E3	4.081.331 S	433.725 E	14.42 hrs.	

Tabla N° 5, coordenadas polígono Datum WGS 89/HUSO 19 submuestras, Provincia Tierra del Fuego.

Información Submuestras Compuestas.				
AREA	COORDENADA		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.081.247 S	433.600 E	13.15 hrs.	08-02-2022
B	4.081.329 S	433.631 E	13.30 hrs.	
C	4.081.381 S	433.525 E	13.40 hrs.	
D	4.081.427 S	433.590 E	14.30 hrs.	
E	4.081.331 S	433.725 E	14.42 hrs.	

Tabla N° 6, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestras compuestas, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.2 Segunda Área

El predio donde se realizó la muestra, consta de un total de 300 m2, el cual fue dividido en 1 área, identificadas por las letras A como muestra la Figura N° 9, donde se realizaron tres submuestras de

500 gr, con el fin de ser mezcladas y generar una submuestra compuesta por área de 1,5 kg, de la cual se extraerán solo 500 gr por cada punto, para la muestra compuesta final.



Figura N° 10, Área y Punto de muestreo, Comuna San Gregorio.

6.4.2.1 Metodología de muestreo

- Primero, nos dirigimos al área donde realizaremos la toma de muestra, con la ayuda de una pala a realizar una excavación en forma de “V” de hasta 20 cm de profundidad en el punto “A1”, quitando la capa vegetal de tal manera que después se pueda reinstalar.
- Segundo, con los guantes ya puestos, se procede a extraer la muestra depositándola dentro de un bowl plástico (el cual posee la pesa), retirando el exceso de piedras y dejar la mayor cantidad de tierra posible y verificar un total de 500 gr. Teniendo el gramaje necesario se deposita en un segundo bowl de acero inoxidable para generar la mezcla de las submuestras. Se procede a sacar ubicación con GPS.
- Tercero, nos dirigimos al punto “A2”, donde se procede a realizar la misma excavación en forma de “V”, extrayendo de la misma forma la muestra y con la ayuda de guantes (quitándole el exceso de piedras nuevamente), se deposita en el bowl de la pesa para corroborar los 500 gr, y luego ser mezclada en el segundo bowl de acero inoxidable donde fue depositada la tierra del punto “A1” después de haber sido pesada. Se procede a sacar ubicación con GPS.

- Cuarto, nos dirigimos al punto “A3”, donde se efectúan las mismas acciones realizadas a los puntos intervenidos anteriormente, depositando los 500 gr extraídos dentro del bowl de acero inoxidable, junto con las dos submuestras retiradas inicialmente.
- Quinto, teniendo las tres submuestras pesadas y depositadas dentro del segundo bowl (acero inoxidable), se procede a mezclar de tal manera que estas queden completamente homogéneas.
- Sexto, ya teniendo las submuestras mezcladas, se depositan 500gr de la mezcla en una bolsa plástica, para formar la muestra compuesta identificada como “A”.
- Séptimo, teniendo ya la muestra compuesta, se procede a llenar la botella plástica dada por el laboratorio, la cual dio un peso aproximado de 480 gr.

A continuación, se detalla área, punto intervenido, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

Información Submuestras.					
AREA	PUNTO INTERVENIDO	COORDENADAS		HORA	FECHA
		Latitud	Longitud		
A	A1	4.166.263 S	378.374 E	19.57 hrs.	08-02-2022
	A2	4.166.279 S	378.357 E	19.58 hrs.	
	A3	4.166.269 S	378.324 E	20.01 hrs.	

Tabla N° 7, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 submuestra, Comuna San Gregorio.

Información Muestra Compuesta.				
AREA	COORDENADA		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.166.269 S	378.324 E	20.05 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 8, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestra compuesta, Comuna San Gregorio.

6.5 ENVIO

El laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., hizo el envío del material de muestreo dentro de un cooler el cual contenía sus respectivos gel pack para conservar el frío y la temperatura, por lo cual después de extraer las muestras y retornar a la ciudad de Punta Arenas, las botellas plásticas se embalaron cuidadosamente, en su respectivo cooler con sus gel pack, para que se conserven durante el viaje, el cual se realizó por vía aérea, debido que era el transporte más rápido de Punta Arenas a Santiago de Chile.

6.6 RESULTADOS

Los resultados serán entregados por Laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., el día 03 de marzo del 2022, según fue lo informado vía correo electrónico.

7 CONCLUSION

Los metales pesados contribuyen fuertemente a la contaminación ambiental, la cantidad de metales disponibles en el suelo está en función del pH, el contenido de arcillas, contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y otras propiedades de manejo de la contaminación. Por tal motivo es que se realizó la toma de muestra de suelo en el predio de la Provincia de Tierra del Fuego, para corroborar que el suelo se encuentre libre de contaminación por metales pesados.

Por otro lado, como las muestras fueron enviadas a un laboratorio, no correspondiente a la región de Magallanes, si no a la región Metropolitana, los resultados de estas serán entregadas hasta el día 03 de marzo de 2022, por ende, no podemos entregar una comparativa de resultados, y tampoco logramos dar un informe completo.

Si, nos comprometemos a dar fin al informe con los resultados y comparativas apenas se nos entreguen los resultados de los análisis enviados.

8 BIBLIOGRAFIA

[http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio ambiente/criterios calidad suelos aguas agricolas/pdf suelos/6 metales pesados cultivos.pdf](http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio_ambiente/criterios_calidad_suelos_aguas_agricolas/pdf_suelos/6_metales_pesados_cultivos.pdf)

9 ANEXOS

9.1 Fotos coordenadas Primer Área

9.1.1 Muestra punto A1



Figura N° 11, Coordenadas punto de muestreo A1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.2 Muestra punto A2



Figura N° 12, Coordenadas punto de muestreo A2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.3 Muestra punto A3

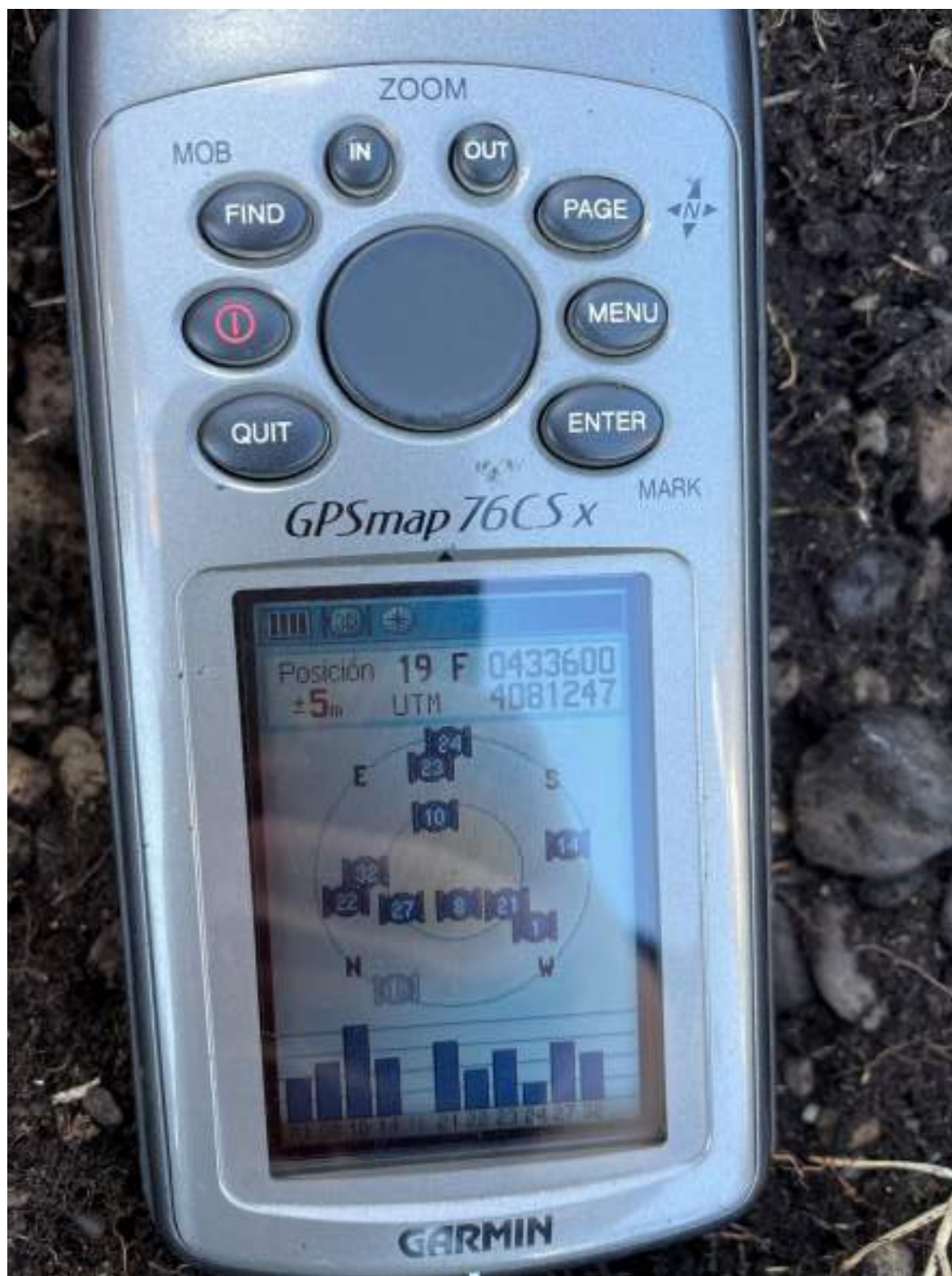


Figura N° 13, Coordenadas punto de muestreo A3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.4 Muestra punto B1



Figura N° 14, Coordenadas punto de muestreo B1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.5 Muestra Punto B2



Figura N° 15, Coordenadas punto de muestreo B2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.6 Muestra punto B3



Figura N° 16, Coordenadas punto de muestreo B3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.7 Muestra punto C1



Figura N° 17, Coordenadas punto de muestreo C1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.8 Muestra punto C2



Figura N° 18, Coordenadas punto de muestreo C2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.9 Muestra Punto C3



Figura N° 19, Coordenadas punto de muestreo C3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.10 Muestra Punto D1



Figura N° 20, Coordenadas punto de muestreo D1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.11 Muestra Punto D2



Figura N° 21, Coordenadas punto de muestreo D21, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.12 Muestra Punto D3



Figura N° 22, Coordenadas punto de muestreo D3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.13 Muestra Punto E1



Figura N° 23, Coordenadas punto de muestreo E1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.14 Muestra Punto E2



Figura N° 24, Coordenadas punto de muestreo E2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.15 Muestra Punto E3



Figura N° 25, Coordenadas punto de muestreo E3, Provincia Tierra del Fuego.

9.2 Fotos coordenadas Segunda Área.

9.2.1 Muestra Punto A1



Figura N° 26, Coordenadas punto de muestreo A1, Comuna San Gregorio.

9.2.2 Muestra Punto A2



Figura N° 27, Coordenadas punto de muestreo A2, Comuna San Gregorio.

9.2.3 Muestra Punto A3



Figura N° 28, Coordenadas punto de muestreo A3, Comuna San Gregorio.



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

ALS Life Sciences Chile - Sede Santiago Código ETFA 029-02

Propuesta comercial: 13276/2021.3

Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes SpA

Los Cisnes Lote 16 1B - San Gregorio - Magallanes

Atención: Carolina Vera

Análisis de Suelo (ETFA)

Muestras recibidas el: 21/02/2022

Informe generado el 30/03/2022

Pedro Valdivia Rojas
Técnico de Calidad
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1 Metales

N° ALS					104652/2022-1.0	104653/2022-1.0	104654/2022-1.0
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					15:15:00	12:15:00	15:25:00
Tipo de Muestra					Suelo	Suelo	Suelo
Identificación					N°2 PREDIO TIERRA DEL FUEGO	N°1-DRAGUITA LODOS	N°3 PREDIO TIERRA DEL FUEGO
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Arsénico Total	12683	mg/kg	---	1,00	3,48	1,04	3,98
Cadmio Total	12683	mg/kg	---	0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Cobre Total	12683	mg/kg	---	1,75	16,0	19,3	18,4
Mercurio Total	12683	mg/kg	---	1,30	<1,30	<1,30	<1,30
Niquel Total	12683	mg/kg	---	2,20	10,2	3,78	10,2
Selenio Total	12683	mg/kg	---	1,50	2,39	<1,50	<1,50
Zinc Total	12683	mg/kg	---	1,20	55,4	1103	61,3
Plomo Total	12683	mg/kg	---	1,00	7,37	<1,00	4,39
Fecha de Análisis	12683	---	---	---	29/03/2022 14:00	29/03/2022 14:00	29/03/2022 14:00

Muestras del ítem: 1 Metales

N° ALS					104651/2022-1.0
Fecha de Muestreo					08/02/2022
Hora de Muestreo					20:15:00
Tipo de Muestra					Suelo
Identificación					N°4 SAN GREGORIO
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
Arsénico Total	12683	mg/kg	---	1,00	3,55
Cadmio Total	12683	mg/kg	---	0,90	<0,90
Cobre Total	12683	mg/kg	---	1,75	13,5
Mercurio Total	12683	mg/kg	---	1,30	<1,30
Niquel Total	12683	mg/kg	---	2,20	13,5
Selenio Total	12683	mg/kg	---	1,50	2,99
Zinc Total	12683	mg/kg	---	1,20	111
Plomo Total	12683	mg/kg	---	1,00	10,9
Fecha de Análisis	12683	---	---	---	29/03/2022 14:00

Observaciones:

Instrumento de Gestión Ambiental: RCA N° 47/2016



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
12683	SCL	Metal Total, Suelos (ICP-MS) (EPA) INN/SMA	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 0 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-ANA-02 Emisión B, Modificación 0 US EPA Method 6020A. Rev. 1,1998	SCL - Metales

COMENTARIOS

Los resultados de los análisis cromatográficos en suelo son expresados en base seca

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente mediante las validaciones de cada método analítico, según lo indicado en el instructivo QWI-AM-24 "Validación de Métodos", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: El Yodo N°7764, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 4 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 22.6 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Roberto Gutierrez Paredes, RUN N° 27.025.128-5, domiciliado en **Avda. Hermanos Carrera Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina - Santiago** en mi calidad de representante legal de **ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.**, RUT N° 76.416.643-4, ETFA N° 029-02, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal ni con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco - hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive - entre los propietarios y los representantes legales de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 13387/2022 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Roberto Gutierrez Paredes
Representante Legal 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN ETFA AUSENCIA DE CONFLICTO DE INTERÉS

Yo, **Roberto Gutierrez Paredes**, RUN N° **27.025.128-5**, domiciliado en Santa Isabel 55, Dpto 1602, Santiago, en nuestra calidad de representante legal de **ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.**, RUT N° **76.416.643-4**, ETFA N° 029-02 domiciliada en Avda. Hermanos Carrera Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina - Santiago, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra a) del artículo 16 del Decreto Supremo N° 38, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, respecto de la incompatibilidad absoluta entre el ejercicio de actividades de Fiscalización Ambiental y el ejercicio de actividades de consultoría para la elaboración de Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental, declaro lo siguiente:

- La persona jurídica que represento no está inscrita ni se inscribirá en el Registro Público de Consultores Certificados que establece la letra f) del artículo 81 de la ley N° 19.300.
- La persona jurídica que represento no tiene ni tendrá participación alguna, directa e indirecta, en la propiedad y administración de ninguna persona jurídica inscrita en el Registro Público de Consultores Certificados que establece la letra f) del artículo 81 de la ley N° 19.300, considerando que existe participación, sin ser una lista taxativa, en los siguientes casos:
 - Si una de ellas tiene, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra;
 - Si una de ellas controla o administra, directa o, indirectamente, a la otra;
 - Si ambas son controladas, directa o indirectamente, por una misma tercera persona, natural o jurídica.
- La persona jurídica que represento no desarrolla ni desarrollará de ninguna otra forma actividades de consultoría para la elaboración de Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental.

Además declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por último, ratifico que las declaraciones antes hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento.

Roberto Gutierrez Paredes
Representante Legal 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Pedro Alexis Valdivia Rojas**, RUN N° **17.364.897-9**, domiciliado en **San Francisco 294, Departamento 2017, Santiago Centro**, en mi calidad de Inspector Ambiental N° **17.364.897-9** y el código de la ETFA **029-02**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 13387/2022 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Pedro Alexis Valdivia Rojas
Inspector Ambiental ETFA 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

Declaración Jurada Simple de Alcances Inspector Ambiental

Yo, Pedro Alexis Valdivia Rojas, RUN N° 17.364.897-9, domiciliado en San Francisco 632, Dpto 902, Condominio San Francisco 2A, en mi calidad de Inspector Ambiental declaro que mi autorización se encuentra vigente según Res. Exenta 71 (Enero 2020). Los alcances de mi competencia son los siguientes:

Código	Actividad	Componente	Aplicación	Subárea o Producto
67589	Análisis	Agua	Calidad	Agua potable/bebida
67592	Análisis	Agua	Emisión	Aguas residuales
67593	Análisis	Agua	No aplica	Aguas para fines industriales
67594	Análisis	Agua	No aplica	Fuentes de captación
69361	Análisis	Agua	Calidad	Agua subterránea
69362	Análisis	Agua	Calidad	Agua superficial
69363	Análisis	Aire	Emisión	Aire - MP
69364	Análisis	Aire	Emisión	Aire - Gases
69365	Análisis	Suelo	No aplica	Suelos
69366	Análisis	Suelo	No aplica	Lodos
74326	Análisis	Agua	Calidad	Agua de mar
74327	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos acuáticos (fluviales (ríos), estuarinos)
74328	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos lacustres
74329	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos marinos

Por último, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento. Atte,

Pedro Alexis Valdivia Rojas

FIN DEL REPORTE



Anexo: Corrección Anexo 2 - decargos



ACTA

Folio: 35479

Fecha:

En SAN GREGORIO, a 12 de Febrero del año 2020, siendo las 17 horas, el (la) señor (a): OSCAR OYARZO MUÑOZ - ABERNER AGURTO funcionario (a) de la secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región MAGALLANES se constituyó en visita de inspección en Plantas de manejo de residuos sólidos y/o reciclaje de residuos, ubicado en RUTA CHES 5 KM 21 N° 16-18, comuna de SAN GREGORIO.
Propiedad de Instalaciones Limpio y Saludable, RUT N° 46.210.045-K, con domicilio en AV. PULNES N° 01085 comuna de SAN GREGORIO, representado por OSCAR AGURTO OYARZO RUT N° 13.046.25-2 con domicilio en RUTA CHES 5 KM 21 lote N° 16-18, comuna de SAN GREGORIO teléfono

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

Planta de manejo de residuos sólidos y/o reciclaje de residuos.

2.- HECHOS CONSTATADOS

Se constata lo siguiente:

- 1) En relación de residuos peligrosos de planta, el exento es cuestionado desde agosto de 2018, temores a riesgos no se han cumplido con fecha 01/04/2017 y 02/04/2017, se encuentran traspasados a planta, no poseen registros de la residuos peligrosos, ni haberse reportado al año 2018, además se encuentran acumulados Acetatos Nuevos y otros residuos que no corresponden a residuos peligrosos.
- 2) Los riesgos al manejo de neutráticos a nivel planta, no se encuentran en el punto 3) de la ley 20.606, para el manejo de neutráticos, que no corresponde a la etapa 1 de gestión autorizada. 4) Se constata inhabilitación de maquinaria para el manejo de cubos de neutráticos, reparación de la máquina, componentes, motor, metal, textil, la máquina se utiliza para el manejo de la producción sanitaria para su gestión, ya que corresponde a la etapa 2 de gestión, en este punto se encuentran otros residuos, residuos de mayo 2019. 5) En la planta no existen registros de manejo de neutráticos en 2019.

Abner Agurto Vidal
Rut. N° 14.219.040-8

Nombre funcionario y firma

Oscar Oyarzo Muñoz
Rut. N° 7.134.178-K

Nombre funcionario y firma



ACTA

Folio: 35481

Fecha:

En _____ a _____ de _____ del año _____, siendo las _____ horas, el (la) señor (a): _____ funcionario (a) de la secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región _____ se constituyó en visita de inspección en _____, ubicado en _____ N° _____, comuna de _____ Propiedad de _____, RUT N° _____, con domicilio en _____, N° _____, comuna de _____ representado por _____ RUT N° _____ con domicilio en _____ N° _____, comuna de _____ teléfono _____

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

Continuación Actas 35479, 35480

2.- HECHOS CONSTATADOS

0378370 UTA 9166233 por los siguientes antecedentes: 2.1.0. Inspección a mutua de profundidad aproximadamente y una 40 a 50 centímetros aproximadamente de la piedra, la misma se constata con área de 20x20 metros aproximadamente que a cada intermedio para depositar líquidos y sólidos por donde se le inspecciona por personal y/o colaboradores. 2.1.1. Durante la fiscalización con Alejandro D. Alejandro Muñoz en un momento y luego D. Rodrigo Amparo Oyarzo funcionario de la empresa por donde la AUTOS Explota U de un área a Autocentro Surtidors y Pabellón de funcionamiento de la empresa por inspección a D.E.L 725/67 "Código Unitario", N.S. N° 148/03 "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos", D.S. N° 594/09 "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo" y Resolución exento N° 1685 de fecha 21/06/2018 de la SERNOM de Salud LABORALES que AUTORIZA A la empresa INSTALANDO líquidos y sólidos PELIGROSOS SPA, para lo cual la empresa deberá presentar sus documentos por escrito en la oficina de Autos de la SERNOM de Salud de la

Abner Agurto Vidal
Fol. N° 14.219.940-8
Ambiente

Nombre funcionario y firma
Oscar Oyarzo Muñoz
Fol. N° 7.134.178-K
Médico Veterinario

Nombre funcionario y firma

Anexo: Balances desde 2018 a 2021



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Factura Impermeabilización fosas e informe



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Infomes de Suelo y Agua post corrección



INFORME

Toma de muestra de agua
Provincia de
Tierra del Fuego y
Comuna de San Gregorio.

INDICE

1	INTRODUCCION.....	1
2	OBJETIVO	2
3	ALCANCE.....	2
4	NORMATIVA LEGAL	2
5	MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	2
6	PROCEDIMIENTO.....	3
6.1	DESCRIPCION AREA.....	3
6.1.1	Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.....	3
6.2	UBICACIÓN	4
6.2.1	Primera Área.....	4
6.2.2	Segunda Área.....	4
6.3	PARAMETROS DE MUESTREO	5
6.3.1	Requisitos	5
6.4	MUESTREO	6
6.4.1	Primer Área.....	6
6.4.2	Segunda Área.....	7
6.5	ENVIO.....	8
6.6	RESULTADOS	8
7	CONCLUSION.....	9
8	BIBLIOGRAFIA.....	10
9	ANEXOS.....	11
9.1	Fotos coordenadas primer área, Provincia de Tierra del Fuego.	11
9.1.1	Evidencia fotográfica, toma de muestra agua.	12
9.2	Foto coordenadas segunda área, Comuna San Gregorio.	13
9.2.1	Evidencia fotografica, toma muestra de agua.	14

INDICE TABLAS

Tabla N° 1, Coordenadas Datum WGS89/ HUSO 19 punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.	4
Tabla N° 2, Coordenadas Datum WGS89/ HUSO 19 punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.	4
Tabla N° 3, Tabla requisitos físicos agua potable, NCh 409/1 . Of. 1984.	5
Tabla N° 4, requisitos químicos agua potable, NCh 409/1.Of. 1984.	6
Tabla N° 5, Coordenadas primera área, muestra de agua.	7
Tabla N° 6, Coordenadas segunda área, muestra de agua.	8

INDICE FIGURAS

Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo. _____	1
Figura N° 2, área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego. _____	3
Figura N° 3, coordenadas punto toma muestra de agua, provincia Tierra del Fuego. _____	4
Figura N° 4, coordenadas punto toma de muestra de agua, comuna San Gregorio. _____	4
Figura N° 5, punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego. _____	6
Figura N° 6, punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio. _____	7
Figura N° 7, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego. _____	11
Figura N° 8, evidencia fotográfica, toma de muestra. _____	12
Figura N° 9, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Comuna San Gregorio. _____	13
Figura N° 10, evidencia fotográfica, toma de muestra. _____	14

1 INTRODUCCION

En la fase inicial de cualquier proyecto, es fundamental contar con información fidedigna sobre la condición inicial del sector en donde se emplazará. Para este fin, el muestreo de agua es de gran utilidad, debido a que permite una revisión objetiva de las características presentes en el agua en un momento determinado, además, sirven para cumplir correctamente con el marco legal vigente, especialmente a los referentes a legislación sanitaria, ambiental y construcción.

El presente informe expone la técnica, materiales utilizados y actividades que se realizaron para obtener dos muestreos de agua. El primero, en un predio de 9 hectáreas ubicado en Tierra del Fuego y, el segundo muestreo, de un pozo de agua en un predio en la comuna de San Gregorio.

En la mañana del 8 de febrero del 2022 partimos rumbo a Tierra del Fuego desde Punta Arenas, en una camioneta Mazda BT-50 año 2019. Cruzamos el estrecho de Magallanes por el embarcadero Tres Puentes y llegamos aproximadamente a las 11:30 hrs. al puerto de Porvenir. Consecutivamente, nos dirigimos al primer sitio de muestreo, ubicado a 50 km al sureste de Porvenir por la ruta Y-71.

La primera toma de muestra fue realizada durante las 14:04 hrs. y pertenecía a un efluente natural de agua superficial. Posterior al término de esta primera parte y de un descanso para almorzar, emprendimos rumbo al segundo muestreo por la ruta Y-65, atravesando nuevamente el estrecho de Magallanes por el cruce Bahía Azul.

La segunda área de muestreo está ubicada en la comuna de San Gregorio, a 66 km de Punta Arenas. Fue realizada durante las 20:09 hrs. y pertenecía a un pozo de agua subterránea.

Finalmente, y, posterior a todas las actividades, nos dirigimos de regreso a Punta Arenas.



Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.

2 OBJETIVO

Presentar toda la información recopilada y ordenada del muestreo de agua realizado en dos áreas, ubicadas en la comuna de Porvenir (Tierra del Fuego) y la comuna de San Gregorio, respectivamente. Con el propósito de obtener una caracterización del agua que permita evaluar su la calidad según los requisitos de la NCh 409/1 de 1984 de agua potable.

Este muestreo además tiene como finalidad el cumplimiento del Art. 22, del D.S. N° 594, de 2000, del Ministerio de Salud. Establece que todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo.

3 ALCANCE

Este muestreo se realizó el 8 de febrero del año 2022, el cual para el análisis de laboratorio será basado según la NCh 409/1 de 1984, que da los requisitos que debe cumplir el agua potable para el consumo humano.

También, la NCh 409/1 de 1984 establece su alcance y campo de aplicación, que se aplicará como referencia para este muestreo.

“ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable.

1.2 Esta norma se aplica el agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento.”

4 NORMATIVA LEGAL

En Chile la autoridad fiscalizadora en materia de Legislación sanitaria y sus normas técnicas es la superintendencia de Servicios Sanitarios. De acuerdo a esta autoridad, la SISS emitió a todos los servicios del país, la orden N° 1842 de fecha 12 de octubre de 2006, haciendo exigible la nueva normativa a partir del 1° de enero de 2007, la cual oficializa la actualización de la NCh 409 parte 1 y 2 sobre requisitos y toma de muestra de agua de potable.

En ORD N° 2408 de fecha 06 de diciembre de 2006, se entregan plazos para el cumplimiento de instrucción operativas para su implementación, esta instrucción anterior fue reemplazada por el ORD N° 2560, que se refiere a medidas de control de calidad del agua potable, complementarias a NCh409. Estas instrucciones deben cumplirse a partir del 01 de octubre de 2009.

5 MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- GPS emite coordenadas en formato Datum WGS84/HUSO 19
- Botellas plásticas y de vidrio dadas por el laboratorio
- Bowl de acero inoxidable
- Guantes de látex

- Camioneta marca Mazda modelo BT-50 con 39.000 km aproximadamente.
- Zapatos de seguridad
- Buzo / Overol
- Protector solar

6 PROCEDIMIENTO

6.1 DESCRIPCION AREA

6.1.1 Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.

El área ubicada a 50 km al sureste de Provenir por la ruta Y- 71, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. En determinados sectores del área, el suelo se encontraba saturado en agua, con presencia de especies herbáceas y arbustivas, pero sin presencia de especies arbóreas. El agua del efluente se almacenaba en un tanque metálico abierto. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia vientos fuertes durante el año.



Figura N° 2, área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.1.1.1 Segunda area de muestreo, Comuna San Gregorio.

El área ubicada a 66 km al norte de Punta Arenas, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área muestreada está ubicada cerca de una planta de reciclaje de neumáticos y, el pozo de extracción de la muestra estaba tapado con compuertas metálicas, cabe recalcar que este pozo se encontraba en la cota de nivel más baja del predio. También al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de vientos fuertes durante el año.

6.2 UBICACIÓN

6.2.1 Primera Área.

Coordenadas punto toma de muestra de agua, a una distancia de 530 metros lineales del área de muestreo de suelo, Comuna Tierra del Fuego

Coordenadas punto toma muestra de agua		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.081.943 S	433.384 E

Tabla N° 1, Coordenadas Datum WGS89/HUSO 19 punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.



Figura N° 3, coordenadas punto toma muestra de agua, provincia Tierra del Fuego.

6.2.2 Segunda Área.

Coordenadas punto toma muestra de agua, a una distancia de 464 metros lineales del área de muestreo de suelo, Comuna San Gregorio

Coordenadas punto toma muestra de agua		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.166.493 S	378.604 E

Tabla N° 2, Coordenadas Datum WGS89/HUSO 19 punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.



Figura N° 4, coordenadas punto toma de muestra de agua, comuna San Gregorio.

6.3 PARAMETROS DE MUESTREO

El análisis para la toma de muestras de agua, se basa según la Norma Chilena 409/1.Of.84, la cual asegura la inocuidad y aptitud del agua potable para consumo humano, provenientes de cualquier sistema de abastecimiento dando los requisitos que debe cumplir, ya sean físicos, químicos y bacteriológicos, que se explican a continuación:

6.3.1 Requisitos

6.3.1.1 Físicos.

Requisito	Unidad	Límite Máximo
Turbiedad	Unidades nefelométricas (formazina)	5
Color verdadero	Unidades de escala platino-cobalto	20
Olor	---	Inodora
Sabor	---	insípida

Tabla N° 3, Tabla requisitos físicos agua potable, NCh 409/1 . Of. 1984.

- El Ministerio de Salud puede aceptar aguas que no cumplan estos requisitos, siempre que ello no implique un peligro para la salud pública.

6.3.1.2 Químicos

El agua potable no debe contener concentraciones totales mayores a las indicadas en la tabla a continuación:

Sustancia	Expresado como	Límite Máximo
Amoniaco	N	0,25
Arsénico	As	0,05
Cadmio	Cd	0,01
Cianuro	CN-	0,20
Cloruros	Cl	250*)
Cobre	Cu	1,0*)
Compuestos fenólicos	Fenol	0,002
Cromo hexavalente	Cr	0,05
Detergente	SAAM	0,50
Flúor	F-	1,5
Hierro	Fe	0,3*)
Magnesio	Mg	125
Manganeso	Mn	0,10*)
Mercurio	Hg	0,001
Nitratos	N	10*)
Nitritos	N	1,0
Plomo	Pb	0,05
Residuos sólidos filtrables	-	1 000*)
Selenio	Se	0,01

Sulfatos	SO ₄ -2	250*)
Zinc	Zn	5,0*)
¿??		Mínimo 0,2
¿??		Max. No existe

Tabla N° 4, requisitos químicos agua potable, NCh 409/1.Of. 1984.

- *) El ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.
- El agua potable debe tener un pH comprendido entre 6,0 y 8,5.

6.3.1.3 Bacteriológicos

El agua debe estar libre de microorganismos de origen fecal, determinados según los gérmenes del grupo coliforme, las cuales son específicas del tracto intestinal de los animales de sangre caliente, incluidos los humanos.

El agua distribuida por redes, se considera potable desde el punto de vista bacteriológico, cuando cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones:

- De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, puede indicar presencia de gérmenes del grupo coliforme:
 - El 10% de las muestras, cuando se haya analizado 10 o más muestras en el mes.
 - Una muestra, cuando se haya analizado menos de 10 muestras al mes.
- De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, puede indicar la presencia de gérmenes del grupo coliforme en una concentración igual o superior a 5 gérmenes por 100ml:
 - El 5% de las muestras, cuando se haya analizado 20 o más muestras en el mes
 - Una muestra, cuando se analizado menos de 20 muestras en el mes.

6.4 MUESTREO

6.4.1 Primer Área

El lugar donde se realizó la toma de muestra de agua, queda aproximadamente a 530 metros lineales de la zona donde se desarrolló el muestreo de suelo, esta extracción se efectuó en una sola área en aguas superficiales.



Figura N° 5, punto toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.1.1 Metodología de muestreo.

- Primero, al llegar al punto de muestreo, se procede a sacar las coordenadas con GPS.
- Segundo, se identifican las botellas dadas por el laboratorio, las cuales tienen el N°1, para hacer el llenado con el agua superficial.
- Tercero, con la ayuda de guantes y un bowl de acero inoxidable limpio, se procede a extraer el agua superficial y se comienza rellenar las botellas sin hacer contacto entre el bowl y la boquilla de las botellas entregadas por el laboratorio.
- Cuarto, ya teniendo todas las botellas identificadas con el N° 1 llenas, se proceden a guardarlas en el mismo cooler donde fueron transportadas, para dirigirnos a la segunda área de muestreo en la comuna de San Gregorio.

A continuación, se detalla área, coordenada, fecha y hora de la muestra:

AREA	COORDENADAS		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
I	4.166.493 S	378.604 E	14.04 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 5, Coordenadas primera área, muestra de agua.

6.4.2 Segunda Área

El lugar donde se realizó la toma de muestra de agua, queda aproximadamente a 464 metros lineales de la zona donde se desarrolló el muestreo de suelo, esta extracción se efectuó en una sola área en aguas subterráneas.



Figura N° 6, punto toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.

6.4.2.1 Metodología de muestreo

- Primero, al llegar al punto de muestreo, se procede a sacar las coordenadas con GPS.
- Segundo, se identifican las botellas dadas por el laboratorio, las cuales tienen el N°2, para hacer el llenado con el agua subterránea.

- Tercero, con la ayuda de guantes y un bowl de acero inoxidable limpio, se procede a extraer el agua subterránea y se comienza rellenar las botellas sin hacer contacto entre el bowl y la boquilla de las botellas entregadas por el laboratorio.
- Cuarto, ya teniendo todas las botellas identificadas con el N°2 llenas, se proceden a guardarlas en el mismo cooler donde fueron transportadas, para dirigirnos rumbo a la ciudad de Punta Arenas.

A continuación, se detalla área, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

AREA	COORDENADAS		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.166.493 S	378.604 E	20.09 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 6, Coordenadas segunda área, muestra de agua.

6.5 ENVIO

El laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., hizo el envío del material de muestreo dentro de un cooler el cual contenía sus respectivos gel pack para conservar el frío y la temperatura, por lo cual después de extraer las muestras y retornar a la ciudad de Punta Arenas, las botellas plásticas y de vidrio, se embalaron cuidadosamente, en su respectivo cooler con sus gel pack, para que se conserven durante el viaje, el cual se realizó por vía aérea, debido a que era el transporte más rápido de Punta Arenas a Santiago de Chile.

6.6 RESULTADOS

Los resultados serán entregados por Laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., el día 03 de marzo del 2022, según fue lo informado vía correo electrónico.

7 CONCLUSION

Los metales pesados contribuyen fuertemente a la contaminación ambiental, la cantidad de metales disponibles en el suelo está en función del pH, el contenido de arcillas, contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y otras propiedades de manejo de la contaminación. Por tal motivo es que se realizó la toma de muestra de suelo en el predio de la comuna de Tierra del Fuego, para corroborar que el suelo se encuentre libre de contaminación por metales pesados.

Por otro lado, como las muestras fueron enviadas a un laboratorio, no correspondiente a la región de Magallanes, si no a la región Metropolitana, los resultados de estas serán entregadas hasta el día 03 de marzo de 2022, por ende, no podemos entregar una comparativa de resultados, y tampoco logramos dar un informe completo.

Si, nos comprometemos a dar fin al informe con los resultados y comparativas apenas se nos entreguen los resultados de los análisis enviados.

8 **BIBLIOGRAFIA**

- Norma Chilena Oficial 409/1.Of.84, Agua Potable – Parte 1: Requisitos, Instituto Nacional de Normalización INN – Chile. Primera edición: 1984.

9 ANEXOS

9.1 Fotos coordenadas primer área, Provincia de Tierra del Fuego.



Figura N° 7, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.1 Evidencia fotográfica, toma de muestra agua.



Figura N° 8, evidencia fotográfica, toma de muestra.

9.2 Foto coordenadas segunda área, Comuna San Gregorio.



Figura N° 9, coordenadas primer área, toma muestra de agua, Comuna San Gregorio.

9.2.1 Evidencia fotografica, toma muestra de agua.



Figura N° 10, evidencia fotográfica, toma de muestra.



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

Propuesta comercial: 13279/2021.1

Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes SpA

Los Cisnes Lote 16 1B - San Gregorio - Magallanes

Atención: Carolina Vera

Análisis según NCh 409

Muestras recibidas el: 10/02/2022

Informe generado el 15/03/2022

Roberto Gutierrez Paredes
Jefe de Laboratorio
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS					74481/2022-1.1	74482/2022-1.1
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					14:04:00	20:09:00
Tipo de Muestra					Agua Potable	Agua Potable
Identificación					DRAGUILA	TLS
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
CHI - Norma Chilena Agua Potable 409.						
Sólidos Disueltos Totales	11075	mg/L	10	---	152	362
Fecha de Análisis	11075	---	---	---	11/02/2022 08:00	11/02/2022 08:00
pH	11102	---	---	---	7,70	7,58
T° de pH	11102	°C	---	---	19,6	19,8
Fecha de Análisis	11102	---	---	---	10/02/2022 15:35	10/02/2022 15:35
Turbiedad	11133	NTU	0,5	---	7,3	1,3
Fecha de Análisis	11133	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Cianuro Total	11170	mg/L	0,002	---	<0,002	<0,002
Fecha de Análisis	11170	---	---	---	16/02/2022 08:30	16/02/2022 08:30
2,4-D	11528	µg/L	---	20,0	<20,0	<20,0
Pentaclorofenol	11528	µg/L	---	5,0	<5,0	<5,0
Fecha de Análisis	11528	---	---	---	15/02/2022 10:00	15/02/2022 10:00
Fluoruro	11551	mg/L	---	0,060	0,372	0,368
Nitrito	11551	mg/L	---	0,300	<0,300	<0,300
Nitrato	11551	mg/L	---	0,220	1,665	1,258
Cloruro	11551	mg/L	---	0,080	19,31	71,05
Sulfato	11551	mg/L	---	0,120	6,522	31,70
Fecha de Análisis	11551	---	---	---	10/02/2022 16:00	10/02/2022 16:00
NCh 409	11795	---	---	---	SI	SI
Fecha de Análisis	11795	---	---	---	15/02/2022 09:56	15/02/2022 09:56
Color Verdadero	11940	Pt-Co	5	---	5	5
Fecha de Análisis	11940	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Nitrógeno Amoniacal (N-NH3)	11942	mg/L	0,10	---	<0,10	0,11
Fecha de Análisis	11942	---	---	---	25/02/2022 09:36	25/02/2022 09:36
Compuestos Fenólicos	11971	mg/L	0,001	---	<0,001	<0,001
Fecha de Análisis	11971	---	---	---	26/02/2022 12:00	26/02/2022 12:00
Triclorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Bromodichlorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Dibromodichlorometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Tetracloroetano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Tribromometano	11972	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	11972	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00
Benceno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Tolueno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
p/m-Xileno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
o-Xileno	11980	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Fecha de Análisis	11980	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00
Lindano	11994	ug/L	---	1,000	<1,000	<1,000
DDE	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
DDD	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
DDT	11994	ug/L	---	0,5000	<0,5000	<0,5000
Metoxicloro	11994	ug/L	---	5,000	<5,000	<5,000
Fecha de Análisis	11994	---	---	---	15/02/2022 10:00	15/02/2022 10:00
Arsénico Total	12680	mg/L	---	0,0003	<0,0003	0,0010
Cadmio Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Cobre Total	12680	mg/L	---	0,0005	0,0011	0,0026
Hierro Total	12680	mg/L	---	0,006	0,220	0,328
Magnesio Total	12680	mg/L	---	0,005	5,355	16,628



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

Muestras del ítem: 1

N° ALS					74481/2022-1.1	74482/2022-1.1
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					14:04:00	20:09:00
Tipo de Muestra					Agua Potable	Agua Potable
Identificación					DRAGUILA	TLS
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Manganeso Total	12680	mg/L	---	0,0001	0,0045	0,0853
Mercurio Total	12680	mg/L	---	0,0001	<0,0001	<0,0001
Selenio Total	12680	mg/L	---	0,0003	0,0011	<0,0003
Sodio Total	12680	mg/L	---	0,01	26,09	55,38
Zinc Total	12680	mg/L	---	0,0007	0,0029	0,0092
Antimonio Total	12680	mg/L	---	0,0002	<0,0002	<0,0002
Bario Total,	12680	mg/L	---	0,0003	0,0039	0,0067
Berilio Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Bismuto Total	12680	mg/L	---	0,00002	<0,00002	<0,00002
Boro Total	12680	mg/L	---	0,002	0,012	<0,002
Calcio Total	12680	mg/L	---	0,06	15,99	51,96
Cromo Total	12680	mg/L	---	0,0001	<0,0001	<0,0001
Fecha de Análisis	12680	---	---	---	16/02/2022 12:00	16/02/2022 12:00
Razón NO3+NO2	14492	mg/L	1,000	---	<1,000	<1,000
Fecha de Análisis	14492	---	---	---	14/03/2022 09:00	14/03/2022 09:00
Coliformes Totales (NMP)	15623	NMP/100 mL	2,0	1,6E+3	350	<2,0
Fecha/ Hora Inicio	15623	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Fecha/ Hora Termino	15623	---	---	---	15/02/2022 08:00	15/02/2022 08:00
Detección de E. coli	15635	P/A	---	---	Presencia	Ausencia
Fecha/ Hora Inicio	15635	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Fecha/ Hora Termino	15635	---	---	---	15/02/2022 08:00	15/02/2022 08:00
Monocloramina	18577	mg/L	0,1	---	<0,1	0,4
Fecha de Análisis	18577	---	---	---	10/02/2022 15:35	10/02/2022 15:35
Sabor	18578	---	---	---	Insípida	Insípida
Fecha de Análisis	18578	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Olor	20627	---	---	---	Inodora	Inodora
Fecha de Análisis	20627	---	---	---	10/02/2022 15:30	10/02/2022 15:30
Trihalometanos Totales	21896	mg/L	---	0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	21896	---	---	---	15/02/2022 17:00	15/02/2022 17:00



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
12680	SCL	Metal Total ICP-MS (EPA) INN/SMA	QWI-IO-ANA-02 Emisión B,mod.0;QWI-IO-EXT-02 Emisión B,mod.3.Inductively coupled plasma mass spectrometry.Acid digestion of aqueous samples and extracts for total metals for analysis by Flaa or ICP spectroscopy. US EPA Method 6020 A; Rev 1,2007, US EPA Method 3010 A Rev 1,1992. Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente ICPM	SCL - Metales
14492	SCL	(*) Razón NO3/NO2 Cálculo	Cálculo, NCh409/1Oficial 2005	SCL - Inorganico
21896	SCL	(*) Trihalometanos (EPA)	QWI-IO-ANA-04/QWI-IO-EXT-04 Basado en US EPA SW-846 Test Methods for evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997 US EPA SW-846	SCL - Organico
11551	SCL	Aniones por Cromatografía Iónica (EPA 300.1) INN/SMA	QWI-IO-ANA-01 Emisión B, mod. 2; QWI-IO-EXT-01 Emisión B, mod. 2; EPA Method 300.1; Determination of inorganic anion in drinking water by ion. Revision 1, 1997; Cromatografía iónica EPA 300.1, 1997	SCL - Inorganico
11980	SCL	BETX, aguas (US EPA SW-846) INN/SMA	QWI-ORG-ANA-04, Emisión B, mod. 3 US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
11170	SCL	Cianuro Total INN/SMA CN-E Ed 22 2012	QWI-IO-CNT-02. Emisión A, modificación 1. SMWW 22ª Ed. 2012 - 4500 CN ⁻ C, E	SCL - Inorganico
15623	SCL	Coliformes Totales (NCh 1620/1) INN/SMA	NCh 1620/1:1984. Parte 1 Of. Determinación de bacterias coliformes totales: Método de los tubos múltiples (NMP) 1984 NCh - 1620/1, Oficial 1984	SCL - Microbiologia
11940	SCL	Color Verdadero (NCh 409) INN/SMA	Manual SISS. ME-24-2007	SCL - Inorganico
15635	SCL	Escherichia coli, NMP (SISS, ME-01-2007) INN/SMA	ME-01-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable. Técnica de número más probable (P/A) Manual SISS. ME-01-2007	SCL - Microbiologia
11971	SCL	Fenoles por colorimetría (SISS) INN/SMA	Manual SISS. ME-32-2007	SCL - Organico
11528	SCL	Herbicidas (SISS) INN/SMA	ME-21-2007. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable. Método Cromatografía Gaseosa.	SCL - Organico
18577	SCL	Monocloramina (ME-23-2007) INN/SMA	Manual SISS. ME-23-2007	SCL - Inorganico
11942	SCL	N-NH3, Agua (SISS) INN	Manual SISS. ME-27-2007	SCL - Inorganico
11795	SCL	Norma Chilena Agua Potable 409	Norma Chile Agua Potable (NCh 409)	SCL - Normas de Emisión y Decretos Supremos
20627	SCL	Olor, Agua (SISS) INN	Manual SISS. ME-25-2007	SCL - Inorganico



INFORME DE ENSAYO: 9127/2022 - v.:1

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11102	SCL	pH, Agua (SM) INN/SMA	QWI-IO-PH-01. Emisión B, modificación 2. SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	SCL - Inorganico
11994	SCL	POC's (SISS) INN/SMA	Manual SISS ME-20-07	SCL - Organico
18578	SCL	Sabor (SISS) INN	Manual SISS. ME-26-2007	SCL - Inorganico
11075	SCL	Solidos Disueltos Totales INN/SMA SM 2540 C Ed 22, 2012	QWI-IO-SDT-01. Emisión B, modificación 1. SM 2540-C. 22st Edition, 2012.	SCL - Inorganico
11972	SCL	Trihalometanos (EPA) INN/SMA	QWI-ORG-ANA-04, Emisión B, mod. 3 US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
11133	SCL	Turbiedad (ME-03) INN/SMA	ME-03-2007, Método Nefelométrico (SISS).	SCL - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente mediante las validaciones de cada método analítico, según lo indicado en el instructivo QWI-AM-24 "Validación de Métodos", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: El Yodo N°7764, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 2 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 5.3 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME

Toma de muestra de suelo
Provincia de
Tierra del Fuego y
Comuna de San Gregorio.

INDICE

1	INTRODUCCION.....	1
2	OBJETIVO	2
3	ALCANCE.....	2
4	PROPOSITO DE MUESTREO.....	2
5	MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	3
6	PROCEDIMIENTO.....	4
6.1	DESCRIPCION AREA.....	4
6.1.1	Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.....	4
6.1.2	Segunda área de muestreo, Comuna San Gregorio.....	5
6.1.3	Clasificación de suelo.	5
6.2	UBICACIÓN	5
6.2.1	Primera Área.....	5
6.2.2	Segunda Área.....	6
6.3	PARAMETROS DE MUESTREO	7
6.3.1	Arsénico.....	7
6.3.2	Cadmio	7
6.3.3	Cobre.....	7
6.3.4	Mercurio.....	7
6.3.5	Níquel.....	7
6.3.6	Plomo	7
6.3.7	Selenio.....	7
6.3.8	Zinc.....	8
6.4	MUESTREO	8
6.4.1	Primer Área.....	8
6.4.2	Segunda Área.....	11
6.5	ENVIO.....	13
6.6	RESULTADOS	13
7	CONCLUSION.....	14
8	BIBLIOGRAFIA.....	15
9	ANEXOS.....	16
9.1	Fotos coordinadas Primer Área.....	16
9.1.1	Muestra punto A1.....	16
9.1.2	Muestra punto A2.....	17
9.1.3	Muestra punto A3.....	18
9.1.4	Muestra punto B1.....	19
9.1.5	Muestra Punto B2.....	20

9.1.6	Muestra punto B3	21
9.1.7	Muestra punto C1	22
9.1.8	Muestra punto C2	23
9.1.9	Muestra Punto C3	24
9.1.10	Muestra Punto D1	25
9.1.11	Muestra Punto D2	26
9.1.12	Muestra Punto D3	27
9.1.13	Muestra Punto E1	28
9.1.14	Muestra Punto E2	29
9.1.15	Muestra Punto E3	30
9.2	Fotos coordinadas Segunda Área.	31
9.2.1	Muestra Punto A1	31
9.2.2	Muestra Punto A2	32
9.2.3	Muestra Punto A3	33

INDICE TABLAS

Tabla N° 1, concentraciones máximas de metales en suelo receptor. Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)	3
Tabla N° 2, concentraciones máximas de metales pesados en lodo suelo receptor. Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)	3
Tabla N° 3, coordenadas polígono de emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.	5
Tabla N° 4, coordenadas polígono de emplazamiento, Comuna de San Gregorio.	6
Tabla N° 5, coordenadas polígono Datum WGS 89/HUSO 19 submuestras, Provincia Tierra del Fuego.	11
Tabla N° 6, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestras compuestas, Provincia Tierra del Fuego.	11
Tabla N° 7, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 submuestra, Comuna San Gregorio.	13
Tabla N° 8, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestra compuesta, Comuna San Gregorio.....	13

INDICE FIGURAS

Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.	1
Figura N° 2, Área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.	4
Figura N° 3, Área de muestreo, Comuna San Gregorio.	5
Figura N° 4, Coordenadas polígono emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.	6
Figura N° 5, Coordenadas polígono de emplazamiento, comuna San Gregorio.	6
Figura N° 6, Áreas y puntos de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.	8
Figura N° 7, ubicación punto A1, Provincia Tierra del Fuego.	9
Figura N° 8, extracción muestra, Provincia Tierra del Fuego.	9
Figura N° 9, ubicación GPS, Provincia Tierra del Fuego.	10

Figura N° 10, Área y Punto de muestreo, Comuna San Gregorio.	12
Figura N° 11, Coordenadas punto de muestreo A1, Provincia Tierra del Fuego.	16
Figura N° 12, Coordenadas punto de muestreo A2, Provincia Tierra del Fuego.	17
Figura N° 13, Coordenadas punto de muestreo A3, Provincia Tierra del Fuego.	18
Figura N° 14, Coordenadas punto de muestreo B1, Provincia Tierra del Fuego.	19
Figura N° 15, Coordenadas punto de muestreo B2, Provincia Tierra del Fuego.	20
Figura N° 16, Coordenadas punto de muestreo B3, Provincia Tierra del Fuego.	21
Figura N° 17, Coordenadas punto de muestreo C1, Provincia Tierra del Fuego.	22
Figura N° 18, Coordenadas punto de muestreo C2, Provincia Tierra del Fuego.	23
Figura N° 19, Coordenadas punto de muestreo C3, Provincia Tierra del Fuego.	24
Figura N° 20, Coordenadas punto de muestreo D1, Provincia Tierra del Fuego.	25
Figura N° 21, Coordenadas punto de muestreo D21, Provincia Tierra del Fuego.	26
Figura N° 22, Coordenadas punto de muestreo D3, Provincia Tierra del Fuego.	27
Figura N° 23, Coordenadas punto de muestreo E1, Provincia Tierra del Fuego.	28
Figura N° 24, Coordenadas punto de muestreo E2, Provincia Tierra del Fuego.	29
Figura N° 25, Coordenadas punto de muestreo E3, Provincia Tierra del Fuego.	30
Figura N° 26, Coordenadas punto de muestreo A1, Comuna San Gregorio.	31
Figura N° 27, Coordenadas punto de muestreo A2, Comuna San Gregorio.	32
Figura N° 28, Coordenadas punto de muestreo A3, Comuna San Gregorio.	33

1 INTRODUCCION

En la fase inicial de cualquier proyecto, es fundamental contar con información fidedigna sobre la condición inicial de sector donde se emplazará el proyecto. Para este fin, las técnicas de muestreo de suelo son de gran utilidad, debido a que permiten una revisión objetiva de las características presentes en el suelo en un momento determinado, además sirven para cumplir correctamente con el marco legal vigente, especialmente a los referentes a legislación sanitaria, ambiental y construcción.

El presente informe expone la técnica, materiales utilizados y actividades que se llevaron a cabo para realizar el muestreo de suelo en un predio de 9 hectáreas en Tierra del Fuego, ubicado a 28.1 km lineales al sureste de Porvenir.

La mañana del 8 de febrero del 2022 partimos rumbo a Tierra del Fuego desde Punta Arenas, cruzamos el estrecho de Magallanes en barcaza, llegando aproximadamente a las 11:30 hrs., al puerto de Porvenir. Posteriormente nos dirigimos al sitio de muestreo, ubicado a 50 km al sureste de Porvenir por la ruta Y-71.

Empezamos el muestreo de la primera área alrededor de la 13:00 hrs., la cual tuvo una duración aproximadamente de dos horas, posterior al término de esta primera parte y de un descanso para almorzar, emprendimos rumbo a la segunda área de muestreo por la ruta Y-65, atravesando nuevamente el estrecho de Magallanes por el cruce Bahía Azul.

La segunda área de muestreo está ubicada en la comuna de San Gregorio, aproximadamente a 80 km de Punta Arenas. El muestreo se inició a las 19:45 hrs. y finalizamos a las 20 hrs. Posterior a esta actividad nos dirigimos finalmente de regreso a Punta Arenas.



Figura N° 1, Ruta recorrida hacia las áreas de muestreo.

2 OBJETIVO

Presentar toda la información recopilada y ordenada del muestreo de suelo realizado en un predio en Tierra del Fuego. Con el propósito de obtener un análisis para la caracterización de metales pesado que podrían estar presentes en el suelo, siguiendo las directrices de un protocolo de muestreo de suelo emitido por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)¹.

3 ALCANCE

Este muestreo se realizó el 8 de febrero del año 2022, el cual siguió rigurosamente todos las directrices y recomendaciones del protocolo para lograr un resultado exitoso y fidedigno con los valores representativos del predio.

Sus resultados pueden ser usados como un registro de las condiciones iniciales del predio, para formar parte del levantamiento de información necesaria para ejecutar un proyecto, para una investigación, entre otros fines que se estime conveniente.

4 PROPOSITO DE MUESTREO

La toma de muestra de suelo, se realiza con el fin de poder aplicar lodos de piscicultura, para mejoramiento de suelo de ambas áreas muestreadas, para ello se deben considerar los siguientes requisitos legales:

- Punto 7.- Las recomendaciones y medidas de manejo para la aplicación de lodos en suelo, de la “Guía de aplicación de lodos de piscicultura en suelos”, del Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura SAG. Los cuales se dictan a continuación:
 1. Solicitar un análisis físico-químico de los lodos expresado en materia seca respecto a los siguientes parámetros: pH, humedad (o solido total), conductividad específica, fosforo total, nitrógeno total, potasio, relación C/N, arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc, coliformes fecales, salmonella, recuento de ovas del helminto.
 2. Demostrar que los lodos no son peligrosos por lixiviación, de acuerdo al DS 148/2003, MINSAL.
 3. Comparar referencialmente los parámetros indicados con el proyecto de reglamento de lodos y la NCh 2880 sobre compost. (dado que no existe norma para la aplicación de residuos orgánicos o lodos al suelo)
 4. También se debe tomar en cuenta la composición del residuo industrial liquido (RIL), a lo menos como indicador, dado que los lodos se generan asociados al proceso de limpieza o filtrado de aguas.
 5. Neutralizar el pH, recomendando valores entre 5,5 y 9.
 6. Reducir la humedad, para permitir la manipulación con herramienta manual o mecanizada, o alternatively considerar un método de aplicación de zanjas.
 7. Efectuar un balance de masas de cloruro previo a su aplicación al suelo.
 8. Efectuar un balance de masas de nitrógeno y fosforo previo a su aplicación al suelo.

¹ Protocolo de nuestra de suelo SAG, <https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/Protocolo%20toma%20muestras%20suelo.pdf>

- Art. 22.- Las concentraciones máximas de metales pesados que pueden contener los suelos receptores previo a la aplicación de lodos se presentan en la Tabla siguiente:

Metal	Concentración máxima en mg/kg suelos (en base materia seca)		
	Macrozona Norte		Macrozona Sur
	pH>6,5	pH<6,5	pH>5
Arsénico	20	12,5	10
Cadmio	2	1,25	2
Cobre	150	100	75
Mercurio	1,5	1	1
Níquel	112	50	30
Plomo	75	50	50
Selenio	4	3	4
Zinc	175	120	175

Tabla N° 1, concentraciones máximas de metales en suelo receptor.

Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)

- Art. 23.- En aquellos suelos que cumplan los requisitos establecidos en la Tabla 1, la tasa máxima de aplicación de lodos al suelo es 90 ton/ha por año (Base materia seca). En aquellos suelos que posean una mayor concentración de metales pesados a las señaladas en la tabla 1 sin haber sido receptores de lodo, se permitirá solo una aplicación de una tasa máxima de 30 ton/ha.
- Art 24.- Solo se podrán aplicar al suelo lodos de las clases A y B provenientes de PTAS que cuentan con un proyecto aprobado por la Autoridad Sanitaria. Estos lodos deberán Cumplir con la concentración máxima de metales señalados en la Tabla 2.

Metal	Concentración máxima en mg/kg suelos (en base materia seca)	
	Suelos que cumplen los requisitos establecidos en este titulo	Suelos degradados que cumplen los requisitos establecidos en este titulo
Arsénico	20	40
Cadmio	8	40
Cobre	1000	1200
Mercurio	10	20
Níquel	80	420
Plomo	300	400
Selenio	50	100
Zinc	2000	2800

Tabla N° 2, concentraciones máximas de metales pesados en lodo suelo receptor.

Fuente: Reglamento para el manejo de lodos generados de plantas de tratamientos de aguas servidas (D.S. 004/2009)

5 MATERIAL/EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- Pala con mango y aza de madera, y plancha fabricada en acero.
- Pesa digital con bowl plástico

- GPS emite coordenadas en formato Datum WGS84/HUSO 19
- Botellas plásticas dadas por el laboratorio
- Bowl de acero inoxidable
- Guantes de látex
- Camioneta marca Mazda modelo BT-50 con 39.000 km aproximadamente.
- Zapatos de seguridad
- Buzo / Overol
- Protector solar

6 PROCEDIMIENTO

6.1 DESCRIPCION AREA

6.1.1 Primera área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego, Comuna Porvenir.

El área ubicada a 50 km al sureste de Provenir por la ruta Y- 71, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área tenía un aspecto seco en el momento del muestreo, pero con presencia de capa vegetal. Se evidenciaba una baja variedad de especies vegetales, algunas especies arbustivas y ausencia de especies arbóreas, sin grandes variaciones en su elevación a lo largo de su extensión. Cabe destacar que se encuentra ubicado cerca del mar, específicamente frente al sector de bahía inútil. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de los vientos fuertes durante el año.



Figura N° 2, Área de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.1.2 Segunda área de muestreo, Comuna San Gregorio.

El área ubicada a 70 km al norte de Punta Arenas, presenta un clima estepárico frío con precipitaciones que varían entre 300 mm a 400 mm al año. El área muestreada está ubicada cerca de una planta de reciclaje de neumáticos. Evidenciando una baja variedad de especies vegetales, algunas especies arbustivas y ausencia de especies arbóreas. El área muestreada no presenta variación en su elevación a lo largo de su extensión, sin embargo, se encuentra en la parte de baja entre dos elevaciones considerables. Al igual que gran parte de la región de Magallanes, existe presencia de los vientos fuertes durante el año.



Figura N° 3, Área de muestreo, Comuna San Gregorio.

6.1.3 Clasificación de suelo.

Según, Pauta para estudio de suelos, del Servicio Agrícola y Ganadero, Tabla 6. Clases Texturales y su agrupamiento y Anexo N°3 Guía para determinar manualmente la clase textural de los suelos (Casanova, M. et al, 2004), ambas áreas muestreadas, según el agrupamiento textural corresponde a gruesa, debido que son completamente arenosos con granos simples o tienen una proporción de arcilla y lino para inferir de algún modo en la consistencia. Los granos de arena se pueden palpar al tacto (terrones) y se distinguen muy fácilmente. La subdivisión de agrupamiento textural es moderadamente gruesa y su clase textural franco arenosa (Fa).

6.2 UBICACIÓN

6.2.1 Primera Área.

Coordenadas polígono de emplazamiento Provincia Tierra del Fuego

Coordenadas Polígono de Emplazamiento		
Datum WGS84/HUSO 19		
Punto	Latitud	Longitud
I	4.081.174 S	433.614 E
II	4.081.514 S	433.420 E
III	4.081.564 S	433.689 E
IV	4.081.299 S	433.841 E

Tabla N° 3, coordenadas polígono de emplazamiento, Provincia Tierra del Fuego.



Coordenadas polígono de emplazamiento Comuna San Gregorio

Tabla N° 4, coordenadas polígono de emplazamiento, Comuna de San Gregorio.



6.3 PARAMETROS DE MUESTREO

El análisis que se llevara a cabo por medio de la toma de muestras, es para identificar la cantidad de metales pesados que puedan estar presente en los suelos del predio, debido a la gran capacidad que tienen las plantas para biomolecular metales. Que se explican a continuación:

6.3.1 Arsénico

El As es un elemento no esencial para las plantas. En altas concentraciones interviene en los procesos metabólicos, pudiendo inhibir el crecimiento y frecuentemente llegar a la muerte de esta. El arsénico se encuentra en formas móviles en el rango de pH 7 a 9.

6.3.2 Cadmio

La contaminación del suelo proviene de pigmentos, pinturas, baterías, PVC, aleaciones y fertilizantes químicos fosfatados. El cadmio es uno de los metales traza del suelo más solubles y peligrosos, debido a su alta movilidad y que en pequeñas concentraciones tiene efectos nocivos en las plantas.

6.3.3 Cobre.

El Cu tiene una movilidad relativamente baja respecto a otros elementos en las plantas, permaneciendo en los tejidos de las raíces y hojas hasta su senescencia. El contenido de cobre dependerá de la rosa madre, su biodisponibilidad varía según los valores de pH, de materia orgánica y arcilla.

6.3.4 Mercurio

La acumulación de Hg en el suelo se encuentra controlada principalmente por la formación de complejos orgánicos y por la precipitación. De manera que su concentración disminuye poco a poco en los primeros 20 cm del suelo, para luego estabilizarse en la profundidad.

6.3.5 Níquel

El Ni es un elemento móvil en la planta, y se acumula preferentemente en hojas y semillas. También está presente en el suelo de varias formas: níquel en la solución del suelo, intercámbiale y no intercámbiale, en minerales y asociado con la materia orgánica.

6.3.6 Plomo

La acidez creciente del suelo puede aumentar la solubilidad de Pb, pero su movilización generalmente es más lenta que su acumulación en las capas de suelo ricas en materia orgánica. La localización característica del Pb cerca de la superficie del suelo, se relaciona principalmente con la acumulación superficial de materia orgánica.

6.3.7 Selenio

La distribución del Se en los distintos órganos de las plantas varía con la especie, la fenología y su

condición fisiológica. Se encuentra en pequeñas cantidades en algunos minerales de la corteza terrestre.

6.3.8 Zinc

El Zn es un elemento esencial en las plantas, participa en varios procesos metabólicos y es un componente de varias enzimas. El Zinc disponible en la solución del suelo es absorbido especialmente por la materia orgánica del suelo. Además, es absorbido por los óxidos de hierro, aluminio y manganeso o fijado en la red de minerales arcillosos y silicatos.

6.4 MUESTREO

6.4.1 Primer Área

El predio donde se realizaron las muestras, consta de un total de 9ha, el cual fue dividido en 5 áreas, identificadas por las letras A-B-C-D-E como muestra la Figura N°5, donde en cada área se realizaron tres submuestras de 500 gr, con el fin de ser mezcladas y generar una submuestra compuesta por área de 1,5 kg, de la cual se extraerán solo 500 gr por cada punto, para la muestra compuesta final.

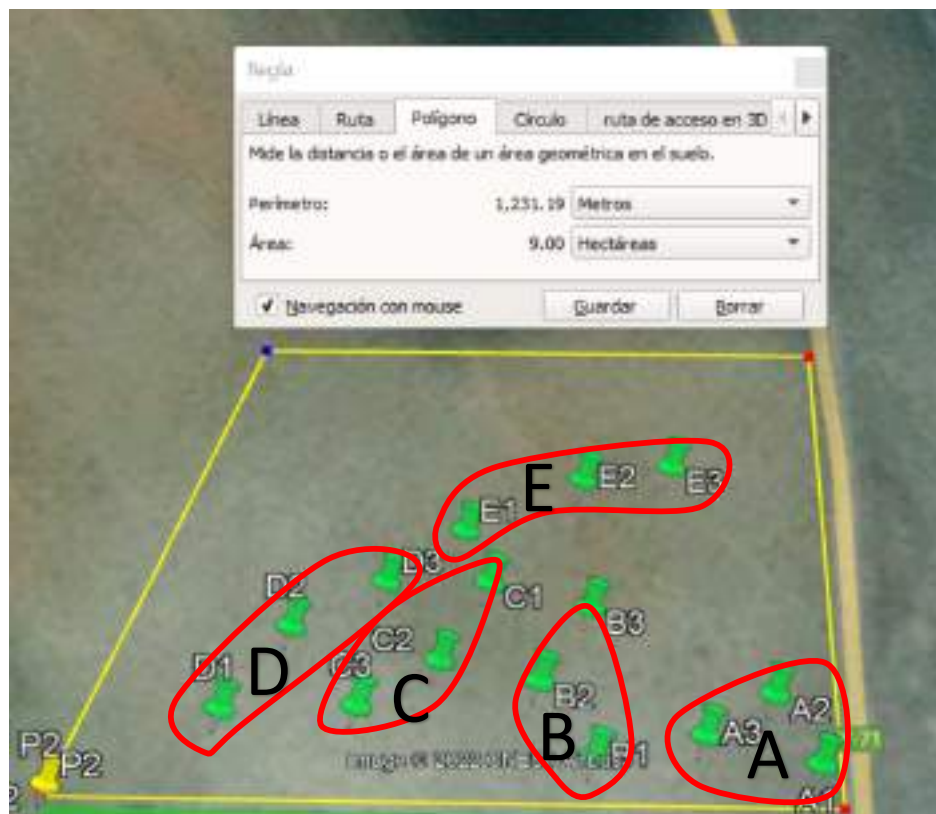


Figura N° 6, Áreas y puntos de muestreo, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.1.1 Metodología de muestreo.

- Primero, nos dirigimos al área identificada con la letra "A", y procedemos con la ayuda de una pala a realizar una excavación en forma de "V" de hasta 20 cm de profundidad en el punto "A1", quitando la capa vegetal de tal manera que después se pueda reinstalar



Figura N° 7, ubicación punto A1, Provincia Tierra del Fuego.

- Segundo, con los guantes ya puestos, se procede a extraer tierra depositándola dentro de un bowl plástico (el cual posee la pesa), retirando el exceso de piedras y dejar la mayor cantidad de tierra posible y verificar un total de 500 gr. Teniendo el gramaje necesario se deposita en un segundo bowl de acero inoxidable para generar la mezcla de las submuestra. Se procede a sacar ubicación con GPS.



Figura N° 8, extracción muestra, Provincia Tierra del Fuego.

- Tercero, nos dirigimos al punto "A2", donde se procede a realizar la misma excavación en forma de "V", extrayendo de la misma forma la muestra y con la ayuda de guantes

(quitándole el exceso de piedras nuevamente), se deposita en el bowl de la pesa para corroborar los 500 gr, y luego ser mezclada en el segundo bowl de acero inoxidable donde fue depositada la tierra del punto “A1” después de haber sido pesada. Se procede a sacar ubicación con GPS.



Figura N° 9, ubicación GPS, Provincia Tierra del Fuego.

- Cuarto, nos dirigimos al punto “A3”, donde se efectúan las mismas acciones realizadas a los puntos intervenidos anteriormente, depositando los 500 gr extraídos dentro del bowl de acero inoxidable, junto con las dos submuestras retiradas inicialmente.
- Quinto, teniendo las tres submuestras pesadas y depositadas dentro del segundo bowl (acero inoxidable), se procede a mezclar de tal manera que estas queden completamente homogéneas.
- Sexto, ya teniendo las submuestras mezcladas, se depositan 500gr de la mezcla en una bolsa plástica, para formar la primera muestra compuesta identificada como “A”.

Este breve procedimiento debe seguirse de igual manera para el resto de las áreas identificadas, por las siguientes letras con sus respectivos puntos de intervención:

- **A:** A1 – A2 – A3
- **B:** B1 – B2 – B3
- **C:** C1 – C2 – C3
- **D:** D1 – D2 – D3
- **E:** E1 – E2 – E3
- Séptimo, ya con las cinco submuestras compuestas embazadas cada una en su bolsa plástica con su respectivo horario y letra identificadora, se procede hacer limpieza del bowl de acero

inoxidable utilizado para hacer la mezcla de las submuestras pequeñas, y así poder comenzar a crear la muestra compuesta final.

- Octavo, se procede a depositar el contenido de cada bolsa plástica en el bowl de acero inoxidable, y se mezcla hasta quedar todo homogéneamente.
- Noveno, teniendo ya la mezcla de las submuestras compuestas, se procede a llenar las botellas plásticas dadas por el laboratorio, las cuales cada una da un peso aproximado de 480 gr.

A continuación, se detalla área, punto intervenido, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

Información Submuestras.					
AREA	PUNTO INTERVENIDO	COORDENADAS		HORA	FECHA
		Latitud	Longitud		
A	A1	4.081.191 S	433.616 E	13.04 hrs.	08-02-2022
	A2	4.081.227 S	433.637 E	13.09 hrs.	
	A3	4.081.247 S	433.600 E	13.13 hrs.	
B	B1	4.081.289 S	433.562 E	13.20 hrs.	
	B2	4.081.332 S	433.583 E	13.24 hrs.	
	B3	4.081.329 S	433.631 E	13.27 hrs.	
C	C1	4.081.369 S	433.617 E	13.32 hrs.	
	C2	4.081.381 S	433.567 E	13.36 hrs.	
	C3	4.081.381 S	433.525 E	13.38 hrs.	
D	D1	4.081.462 S	433.489 E	14.26 hrs.	
	D2	4.081.456 S	433.544 E	14.28 hrs.	
	D3	4.081.427 S	433.590 E	14.31 hrs.	
E	E1	4.081.407 S	433.636 E	14.35 hrs.	
	E2	4.081.368 S	433.694 E	14.38 hrs.	
	E3	4.081.331 S	433.725 E	14.42 hrs.	

Tabla N° 5, coordenadas polígono Datum WGS 89/HUSO 19 submuestras, Provincia Tierra del Fuego.

Información Submuestras Compuestas.				
AREA	COORDENADA		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.081.247 S	433.600 E	13.15 hrs.	08-02-2022
B	4.081.329 S	433.631 E	13.30 hrs.	
C	4.081.381 S	433.525 E	13.40 hrs.	
D	4.081.427 S	433.590 E	14.30 hrs.	
E	4.081.331 S	433.725 E	14.42 hrs.	

Tabla N° 6, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestras compuestas, Provincia Tierra del Fuego.

6.4.2 Segunda Área

El predio donde se realizó la muestra, consta de un total de 300 m2, el cual fue dividido en 1 área, identificadas por las letras A como muestra la Figura N° 9, donde se realizaron tres submuestras de

500 gr, con el fin de ser mezcladas y generar una submuestra compuesta por área de 1,5 kg, de la cual se extraerán solo 500 gr por cada punto, para la muestra compuesta final.



Figura N° 10, Área y Punto de muestreo, Comuna San Gregorio.

6.4.2.1 Metodología de muestreo

- Primero, nos dirigimos al área donde realizaremos la toma de muestra, con la ayuda de una pala a realizar una excavación en forma de “V” de hasta 20 cm de profundidad en el punto “A1”, quitando la capa vegetal de tal manera que después se pueda reinstalar.
- Segundo, con los guantes ya puestos, se procede a extraer la muestra depositándola dentro de un bowl plástico (el cual posee la pesa), retirando el exceso de piedras y dejar la mayor cantidad de tierra posible y verificar un total de 500 gr. Teniendo el gramaje necesario se deposita en un segundo bowl de acero inoxidable para generar la mezcla de las submuestras. Se procede a sacar ubicación con GPS.
- Tercero, nos dirigimos al punto “A2”, donde se procede a realizar la misma excavación en forma de “V”, extrayendo de la misma forma la muestra y con la ayuda de guantes (quitándole el exceso de piedras nuevamente), se deposita en el bowl de la pesa para corroborar los 500 gr, y luego ser mezclada en el segundo bowl de acero inoxidable donde fue depositada la tierra del punto “A1” después de haber sido pesada. Se procede a sacar ubicación con GPS.

- Cuarto, nos dirigimos al punto “A3”, donde se efectúan las mismas acciones realizadas a los puntos intervenidos anteriormente, depositando los 500 gr extraídos dentro del bowl de acero inoxidable, junto con las dos submuestras retiradas inicialmente.
- Quinto, teniendo las tres submuestras pesadas y depositadas dentro del segundo bowl (acero inoxidable), se procede a mezclar de tal manera que estas queden completamente homogéneas.
- Sexto, ya teniendo las submuestras mezcladas, se depositan 500gr de la mezcla en una bolsa plástica, para formar la muestra compuesta identificada como “A”.
- Séptimo, teniendo ya la muestra compuesta, se procede a llenar la botella plástica dada por el laboratorio, la cual dio un peso aproximado de 480 gr.

A continuación, se detalla área, punto intervenido, coordenada, fecha y hora de las submuestra y muestra compuesta:

Información Submuestras.					
AREA	PUNTO INTERVENIDO	COORDENADAS		HORA	FECHA
		Latitud	Longitud		
A	A1	4.166.263 S	378.374 E	19.57 hrs.	08-02-2022
	A2	4.166.279 S	378.357 E	19.58 hrs.	
	A3	4.166.269 S	378.324 E	20.01 hrs.	

Tabla N° 7, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 submuestra, Comuna San Gregorio.

Información Muestra Compuesta.				
AREA	COORDENADA		HORA	FECHA
	Latitud	Longitud		
A	4.166.269 S	378.324 E	20.05 hrs.	08-02-2022

Tabla N° 8, coordenadas Datum WGS 89/HUSO 19 muestra compuesta, Comuna San Gregorio.

6.5 ENVIO

El laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., hizo el envío del material de muestreo dentro de un cooler el cual contenía sus respectivos gel pack para conservar el frío y la temperatura, por lo cual después de extraer las muestras y retornar a la ciudad de Punta Arenas, las botellas plásticas se embalaron cuidadosamente, en su respectivo cooler con sus gel pack, para que se conserven durante el viaje, el cual se realizó por vía aérea, debido que era el transporte más rápido de Punta Arenas a Santiago de Chile.

6.6 RESULTADOS

Los resultados serán entregados por Laboratorio ALS Life Sciences Chile S.A., el día 03 de marzo del 2022, según fue lo informado vía correo electrónico.

7 CONCLUSION

Los metales pesados contribuyen fuertemente a la contaminación ambiental, la cantidad de metales disponibles en el suelo está en función del pH, el contenido de arcillas, contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y otras propiedades de manejo de la contaminación. Por tal motivo es que se realizó la toma de muestra de suelo en el predio de la Provincia de Tierra del Fuego, para corroborar que el suelo se encuentre libre de contaminación por metales pesados.

Por otro lado, como las muestras fueron enviadas a un laboratorio, no correspondiente a la región de Magallanes, si no a la región Metropolitana, los resultados de estas serán entregadas hasta el día 03 de marzo de 2022, por ende, no podemos entregar una comparativa de resultados, y tampoco logramos dar un informe completo.

Si, nos comprometemos a dar fin al informe con los resultados y comparativas apenas se nos entreguen los resultados de los análisis enviados.

8 BIBLIOGRAFIA

[http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio ambiente/criterios calidad suelos aguas agricolas/pdf suelos/6 metales pesados cultivos.pdf](http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio_ambiente/criterios_calidad_suelos_aguas_agricolas/pdf_suelos/6_metales_pesados_cultivos.pdf)

9 ANEXOS

9.1 Fotos coordenadas Primer Área

9.1.1 Muestra punto A1



Figura N° 11, Coordenadas punto de muestreo A1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.2 Muestra punto A2



Figura N° 12, Coordenadas punto de muestreo A2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.3 Muestra punto A3

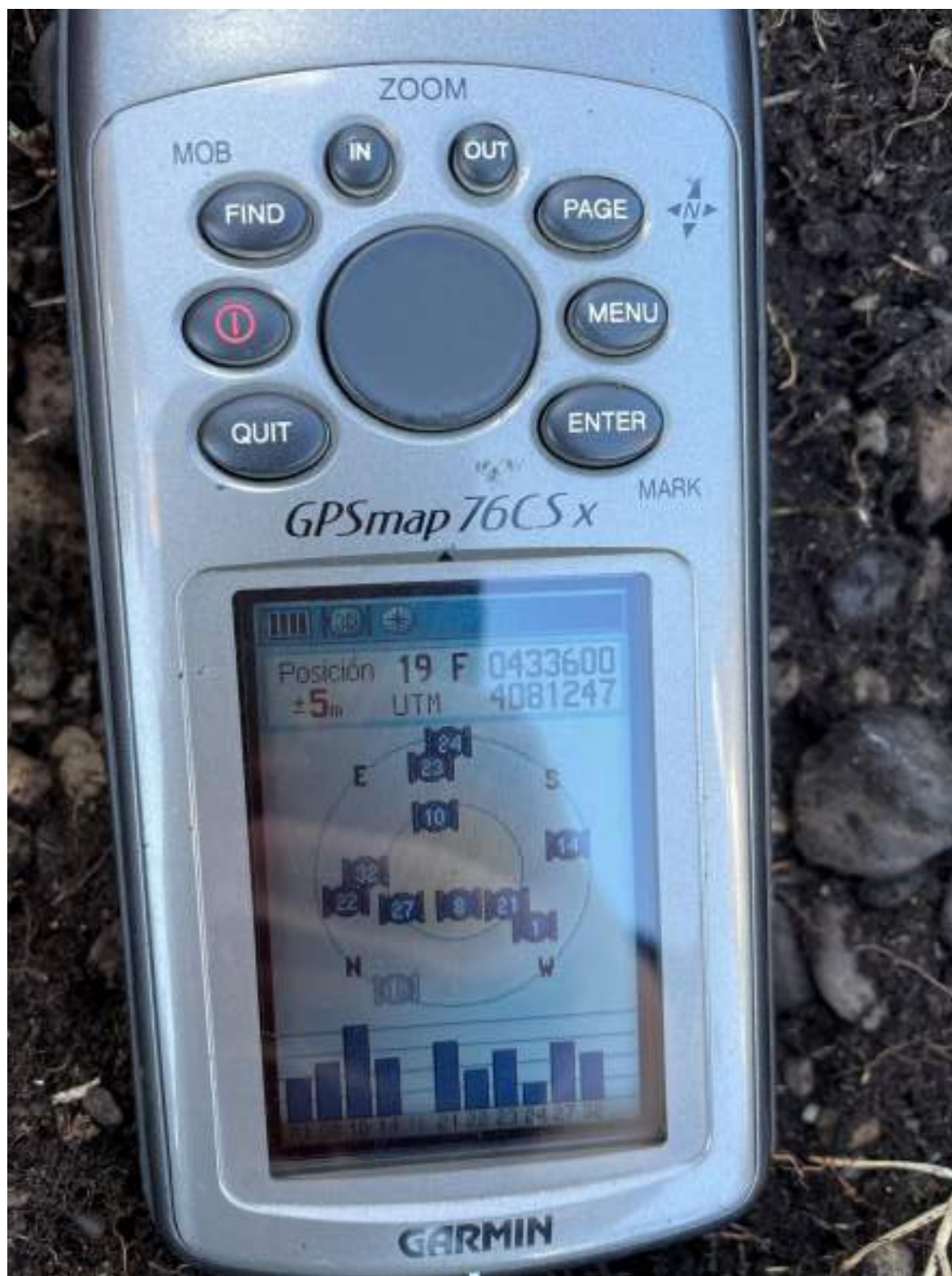


Figura N° 13, Coordenadas punto de muestreo A3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.4 Muestra punto B1



Figura N° 14, Coordenadas punto de muestreo B1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.5 Muestra Punto B2



Figura N° 15, Coordenadas punto de muestreo B2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.6 Muestra punto B3



Figura N° 16, Coordenadas punto de muestreo B3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.7 Muestra punto C1



Figura N° 17, Coordenadas punto de muestreo C1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.8 Muestra punto C2



Figura N° 18, Coordenadas punto de muestreo C2, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.9 Muestra Punto C3



Figura N° 19, Coordenadas punto de muestreo C3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.10 Muestra Punto D1



Figura N° 20, Coordenadas punto de muestreo D1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.11 Muestra Punto D2



Figura N° 21, Coordenadas punto de muestreo D21, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.12 Muestra Punto D3



Figura N° 22, Coordenadas punto de muestreo D3, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.13 Muestra Punto E1



Figura N° 23, Coordenadas punto de muestreo E1, Provincia Tierra del Fuego.

9.1.14 Muestra Punto E2



Figura N° 24, Coordenadas punto de muestreo E2, Provincia Tierra del Fuego.

Figura N° 25, Coordenadas punto de muestreo E3, Provincia Tierra del Fuego.

9.2 Fotos coordenadas Segunda Área.

9.2.1 Muestra Punto A1



Figura N° 26, Coordenadas punto de muestreo A1, Comuna San Gregorio.

9.2.2 Muestra Punto A2



Figura N° 27, Coordenadas punto de muestreo A2, Comuna San Gregorio.

9.2.3 Muestra Punto A3



Figura N° 28, Coordenadas punto de muestreo A3, Comuna San Gregorio.



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

ALS Life Sciences Chile - Sede Santiago Código ETFA 029-02

Propuesta comercial: 13276/2021.3

Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes SpA

Los Cisnes Lote 16 1B - San Gregorio - Magallanes

Atención: Carolina Vera

Análisis de Suelo (ETFA)

Muestras recibidas el: 21/02/2022

Informe generado el 30/03/2022

Pedro Valdivia Rojas
Técnico de Calidad
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1 Metales

N° ALS					104652/2022-1.0	104653/2022-1.0	104654/2022-1.0
Fecha de Muestreo					08/02/2022	08/02/2022	08/02/2022
Hora de Muestreo					15:15:00	12:15:00	15:25:00
Tipo de Muestra					Suelo	Suelo	Suelo
Identificación					N°2 PREDIO TIERRA DEL FUEGO	N°1-DRAGUITA LODOS	N°3 PREDIO TIERRA DEL FUEGO
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Arsénico Total	12683	mg/kg	---	1,00	3,48	1,04	3,98
Cadmio Total	12683	mg/kg	---	0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Cobre Total	12683	mg/kg	---	1,75	16,0	19,3	18,4
Mercurio Total	12683	mg/kg	---	1,30	<1,30	<1,30	<1,30
Niquel Total	12683	mg/kg	---	2,20	10,2	3,78	10,2
Selenio Total	12683	mg/kg	---	1,50	2,39	<1,50	<1,50
Zinc Total	12683	mg/kg	---	1,20	55,4	1103	61,3
Plomo Total	12683	mg/kg	---	1,00	7,37	<1,00	4,39
Fecha de Análisis	12683	---	---	---	29/03/2022 14:00	29/03/2022 14:00	29/03/2022 14:00

Muestras del ítem: 1 Metales

N° ALS					104651/2022-1.0
Fecha de Muestreo					08/02/2022
Hora de Muestreo					20:15:00
Tipo de Muestra					Suelo
Identificación					N°4 SAN GREGORIO
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
Arsénico Total	12683	mg/kg	---	1,00	3,55
Cadmio Total	12683	mg/kg	---	0,90	<0,90
Cobre Total	12683	mg/kg	---	1,75	13,5
Mercurio Total	12683	mg/kg	---	1,30	<1,30
Niquel Total	12683	mg/kg	---	2,20	13,5
Selenio Total	12683	mg/kg	---	1,50	2,99
Zinc Total	12683	mg/kg	---	1,20	111
Plomo Total	12683	mg/kg	---	1,00	10,9
Fecha de Análisis	12683	---	---	---	29/03/2022 14:00

Observaciones:

Instrumento de Gestión Ambiental: RCA N° 47/2016



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
12683	SCL	Metal Total, Suelos (ICP-MS) (EPA) INN/SMA	QWI-IO-ANA-02 Emisión B, mod. 0 QWI-IO-EXT-02 Emisión B, mod. 3 QWI-IO-ANA-02 Emisión B, Modificación 0 US EPA Method 6020A. Rev. 1,1998	SCL - Metales

COMENTARIOS

Los resultados de los análisis cromatográficos en suelo son expresados en base seca

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente mediante las validaciones de cada método analítico, según lo indicado en el instructivo QWI-AM-24 "Validación de Métodos", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: El Yodo N°7764, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 4 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 22.6 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Roberto Gutierrez Paredes, RUN N° 27.025.128-5, domiciliado en **Avda. Hermanos Carrera Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina - Santiago** en mi calidad de representante legal de **ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.**, RUT N° 76.416.643-4, ETFA N° 029-02, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal ni con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco - hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive - entre los propietarios y los representantes legales de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 13387/2022 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Roberto Gutierrez Paredes
Representante Legal 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN ETFA AUSENCIA DE CONFLICTO DE INTERÉS

Yo, **Roberto Gutierrez Paredes**, RUN N° **27.025.128-5**, domiciliado en Santa Isabel 55, Dpto 1602, Santiago, en nuestra calidad de representante legal de **ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.**, RUT N° **76.416.643-4**, ETFA N° 029-02 domiciliada en Avda. Hermanos Carrera Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina - Santiago, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra a) del artículo 16 del Decreto Supremo N° 38, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, respecto de la incompatibilidad absoluta entre el ejercicio de actividades de Fiscalización Ambiental y el ejercicio de actividades de consultoría para la elaboración de Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental, declaro lo siguiente:

- La persona jurídica que represento no está inscrita ni se inscribirá en el Registro Público de Consultores Certificados que establece la letra f) del artículo 81 de la ley N° 19.300.
- La persona jurídica que represento no tiene ni tendrá participación alguna, directa e indirecta, en la propiedad y administración de ninguna persona jurídica inscrita en el Registro Público de Consultores Certificados que establece la letra f) del artículo 81 de la ley N° 19.300, considerando que existe participación, sin ser una lista taxativa, en los siguientes casos:
 - Si una de ellas tiene, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra;
 - Si una de ellas controla o administra, directa o, indirectamente, a la otra;
 - Si ambas son controladas, directa o indirectamente, por una misma tercera persona, natural o jurídica.
- La persona jurídica que represento no desarrolla ni desarrollará de ninguna otra forma actividades de consultoría para la elaboración de Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental.

Además declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por último, ratifico que las declaraciones antes hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento.

Roberto Gutierrez Paredes
Representante Legal 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Pedro Alexis Valdivia Rojas**, RUN N° **17.364.897-9**, domiciliado en **San Francisco 294, Departamento 2017, Santiago Centro**, en mi calidad de Inspector Ambiental N° **17.364.897-9** y el código de la ETFA **029-02**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Bernardo Mora Campillay RUN: 6.962.423-5, representante legal de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A. RUT: 76.270.045-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a Tratamiento de Líquidos y Sólidos Magallanes S.p.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 13387/2022 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Pedro Alexis Valdivia Rojas
Inspector Ambiental ETFA 029-02

30 de Marzo de 2022



INFORME DE ENSAYO: 13387/2022

Declaración Jurada Simple de Alcances Inspector Ambiental

Yo, Pedro Alexis Valdivia Rojas, RUN N° 17.364.897-9, domiciliado en San Francisco 632, Dpto 902, Condominio San Francisco 2A, en mi calidad de Inspector Ambiental declaro que mi autorización se encuentra vigente según Res. Exenta 71 (Enero 2020). Los alcances de mi competencia son los siguientes:

Código	Actividad	Componente	Aplicación	Subárea o Producto
67589	Análisis	Agua	Calidad	Agua potable/bebida
67592	Análisis	Agua	Emisión	Aguas residuales
67593	Análisis	Agua	No aplica	Aguas para fines industriales
67594	Análisis	Agua	No aplica	Fuentes de captación
69361	Análisis	Agua	Calidad	Agua subterránea
69362	Análisis	Agua	Calidad	Agua superficial
69363	Análisis	Aire	Emisión	Aire - MP
69364	Análisis	Aire	Emisión	Aire - Gases
69365	Análisis	Suelo	No aplica	Suelos
69366	Análisis	Suelo	No aplica	Lodos
74326	Análisis	Agua	Calidad	Agua de mar
74327	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos acuáticos (fluviales (ríos), estuarinos)
74328	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos lacustres
74329	Análisis	Agua	No aplica	Sedimentos marinos

Por último, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento. Atte,

Pedro Alexis Valdivia Rojas

FIN DEL REPORTE



Anexo: Corrección Anexo 2 - decargos



ACTA

Folio: 35479

Fecha:

En SAN GREGORIO, a 12 de Febrero del año 2020, siendo las 17 horas, el (la) señor (a): OSCAR OYARZO MUÑOZ - ABERN AGURTO funcionario (a) de la secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región MAGALLANES se constituyó en visita de inspección en Plantas de manejo de residuos y/o reciclaje de residuos, ubicado en RUTA CHES 5 KM 21 N° 16-18, comuna de SAN GREGORIO.
Propiedad de Industrias Luján y Soluciones Mágicas, RUT N° 46.210.045-K, con domicilio en AV. BUENOS N° 01085 comuna de San Gregorio, representado por OSCAR AGURTO OYARZO RUT N° 13.04625-2 con domicilio en RUTA CHES 5 KM 21 comuna de SAN GREGORIO N° 16-18, comuna de SAN GREGORIO teléfono

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

Planta de manejo de residuos y/o reciclaje de residuos.

2.- HECHOS CONSTATADOS

Se constata lo siguiente:

- En la planta de residuos peligrosos de planta, el exento es recurrente debido desde agosto de 2018, temblores y sacudidos poseen el problema con fecha 01/04/2017 y 02/04/2017, se encuentran trancado el exento, no poseen registros de la residuos almacenados, ni haber retirados del año 2018, además se encuentran almacenados Acetatos Nuevos y otros residuos que no corresponden a residuos peligrosos.
- Los riesgos al manejo de neutráticos a nivel exento por el peligro, intermite que se pueda trasladar por encontrarse Neutráticos en el exento.
- Se está ocupando parte del zona 2 para el manejo de Neutráticos zona de uso, que corresponde al manejo de cloruro, que no corresponde a la etapa 1 de operación autorizada.
- Se constata inhabilitación de maquinaria para el manejo de cubos de neutráticos, reparación de la difusora, componentes, cuerpo, metal, textil, la maquinaria se utilizara manteniendo en la producción sanitaria para su gestión, ya que corresponde a la etapa 2 de operación, en esta zona además se encuentran otros residuos que no corresponden a residuos peligrosos.
- En la planta no existen registros de ingreso de neutráticos en 2019.

Abner Agurto Vidal
Rut. N° 14.219.040-8

Nombre funcionario y firma

Oscar Oyarzo Muñoz
Rut. N° 7.134.178-K

Nombre funcionario y firma



ACTA

Folio: 35480

Fecha:

En _____, a _____ de _____ del año _____, siendo las _____ horas, el (la) señor (a): _____ funcionario (a) de la secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región _____ se constituyó en visita de inspección en _____, ubicado en _____ N° _____, comuna de _____ Propiedad de _____, RUT N° _____, con domicilio en _____, N° _____ comuna de _____ representado por _____ RUT N° _____ con domicilio en _____ N° _____, comuna de _____ teléfono _____

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

$$\text{combination rate} \approx 5/20$$

2.- HECHOS CONSTATADOS

1) Tipos de protera y registros de proterozo (6) Foram
 por la su interior 5 proteras, se constata algunas especies nuevas
 se identifican. Al interior de la zona, en planta no existen registros
 de ingresos de fósiles de protera. (7) En Colombia de (CUTAVES)
 se encuentran algunos de fósiles VACIOS con vestigios de
 especies poliparas. Los fósiles nuevos están agrupados en 3 grupos (A)
 Residuos poliparas, restos de contenido de cuniculitas vacías, al-
 gunos de los tubos poseen estriado de residuos poliparas.
 (B) Además se constata que fósiles del mar (Llanos pamplona) de
 la planta de Barro, Maricao y la Carretera de Residuos la
 existencia de fósiles VACIOS a 12 fósiles de Residuos de plantas pe-
 queñas y/o submicroscópicas, donde unos 200 metros aproximadamente
 de la planta de Carretera de Barro pequeños fósiles nuevos
 (Cuniculitas), en el lugar Carretera existen 2 fósiles nuevos de
 que se encuentran más al norte (19F033-8362 1111 4/66 276) tiene la
 siguiente dimensión 2 x 16 metros aproximadamente y el tubo
 de longitud está en la interior Carretera Barro Carretera Barro Carretera
 de Barro Carretera etc., de Foram Barro Carretera Barro Carretera (19F

Abner Agurto Vidal
Tel: 219 940-8

Nombre-funcionario y firma

Oscar Gyarzo Muñoz
R.M. N° 7.134.178-K
Médico Veterinario

Nombre funcionario y firma



ACTA

Folio: 35481

Fecha:

En _____ a _____ de _____ del año _____, siendo las _____ horas, el (la) señor (a): _____ se constituyó en visita de inspección en _____, ubicado en _____, N° _____, comuna de _____, Propiedad de _____, RUT N° _____, con domicilio en _____, N° _____, comuna de _____, representado por _____, RUT N° _____, con domicilio en _____, N° _____, comuna de _____, teléfono _____.

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

Continuación Actas 35479, 35480

2.- HECHOS CONSTATADOS

0378370 UTA 9166233 por los siguientes antecedentes: 2.1.0. Inspección a mutua de profundidad aproximadamente y una 40 a 50 centímetros aproximadamente de la piedra, la misma se constata con área de 20x20 metros aproximadamente que a cada intermedio para depositar líquidos y sólidos por donde se le inspecciona por personal y/o colaboradores. 2.1.1. Durante la fiscalización con Alejandro D. Alejandro Muñoz en un momento y luego D. Rodrigo Amparo Oyarzo funcionario de la empresa por donde la AUTOS Explota U de la zona a Automa Surtidora y Producción de funcionamiento de la empresa por inspección a D.E.L 725/67 "Código Unitario", N.S. N° 148/03 "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos", D.S. N° 594/09 "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo" y Resolución Exento N° 1685 de Fecha 21/06/2018 de la SECRETARÍA DE SALUD TRABAJADORES que AUTORIZA A la empresa INSTALACIÓN, LICENCIA Y Sólidos PELIGROSOS SPA, para la cual la empresa deberá presentar sus documentos por escrito en la oficina de Automa de la SECRETARÍA DE SALUD.

Abner Agurto Vidal
Fol. N° 14.219.940-8
Ambiente

Nombre funcionario y firma
Oscar Oyarzo Muñoz
Fol. N° 7.134.178-K
Médico Veterinario

Nombre funcionario y firma



ACTA

Folio: 35482

Fecha:

En _____, a _____ de _____ del año _____, siendo las _____ horas, el (la) señor (a): _____, funcionario (a) de la secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región _____, constituyó en visita de inspección en _____, ubicado en _____, N° _____, comuna de _____, Propiedad de _____, RUT N° _____, con domicilio en _____, N° _____, comuna de _____, representado por _____, con domicilio en _____, RUT N° _____, N° _____, comuna de _____, teléfono _____.

1.- RAZÓN DE VISITA:

(Fiscalización, denuncia u otro)

Continuación Actas 35479, 35480, 35481

2.- HECHOS CONSTATADOS

En la ciudad de Antofagasta, Chile, ubicada en Av. Bulnes 0136, se realizó una visita de inspección el día 20/02/2020, a las 10:00 horas, con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones de la Ley N° 17.334, de 1998, en materia de salud ocupacional, al representante legal de la empresa, a continuación los documentos se que consta la presencia de la persona que se encuentra en el lugar, para constancia se le ordena leer y firmar el Acta las personas antes individualizadas, al efectuarse lo que se da por finalizada la inspección, con un tiempo de fiscalización de 14:00 horas.

Abner Aguero Vidal
Fiscalizador
FISCADOR

Nombre funcionario y firma

Oscar Oyarzo Muñoz
RUT N° 134.176-K

Nombre funcionario y firma

Anexo: Balances desde 2018 a 2021



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente





Anexo: Factura Impermeabilización fosas e informe



El documento que se menciona ha sido omitido por estimarse que su publicación en su estado original podría atentar contra los derechos de su dueño.

Si desea solicitar copia íntegra del mismo, podrá realizar el requerimiento mediante Ley de Transparencia: <https://tinyurl.com/y5pbmoxp>

Superintendencia del Medio Ambiente

