

# CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTA EN BOTADERO LAS PATAGUAS Y DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS LACUSTRES DE TRANQUE EL CARDAL



**Región de Valparaíso**

**Febrero 2018**

**Realizado por:**



**Realizado para:**



PCE\_SnAn\_0401022018JRV\_INF

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF <b>Página : 2 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		

*El presente informe ha sido elaborado íntegramente por Sangüesa y Asociados Ltda, en su división SyA Ambiental.*

**Sangüesa y Asociados Ltda.**  
**ETFA 042-01**  
RUT: 77.826.080-8  
Los Molinos 747, Quilpué. V Región de Valparaíso  
Tel: 56 32 2481559 / Fax: 56 32 2485543  
e-mail: [sergio@syagroupchile.com](mailto:sergio@syagroupchile.com)  
WEB: [www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

*Este documento puede ser utilizado por Puerto Central S.A., exclusivamente para los usos definidos en su contratación.*

*La propiedad intelectual de todos los contenidos del presente informe, incluidas tablas, figuras e imágenes, pertenece a Sangüesa y Asociados Ltda. El uso o reproducción de sus contenidos, por cualquier medio físico o digital, debe contar con la autorización expresa de los autores o del mandante del mismo.*

Para citar este informe:

**“Sangüesa y Asociados Ltda.** 2018. Caracterización de la masa de residuos sólidos dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la calidad química del agua superficial y sedimentos lacustres de Tranque El Cardal. Diciembre de 2017. PCE\_SnAn\_0401022018JRV\_INF. 207 páginas.”

## Índice de Contenidos

Resumen Ejecutivo .....	5
1 Introducción.....	6
2 Objetivo .....	8
3 Material y métodos .....	8
3.1 Análisis de las Aguas y Sedimentos del tranque El Cardal .....	8
3.1.1 Área de muestreo .....	8
3.1.2 Análisis de las Aguas.....	10
3.1.3 Análisis de los Sedimentos .....	11
3.2 Análisis de Peligrosidad de los Residuos en el botadero Las Pataguas.....	12
3.2.1 Área de muestreo .....	12
3.2.2 Análisis de Peligrosidad de los Residuos .....	14
3.2.3 Análisis de los Suelos .....	14
4 Resultados .....	15
4.1 Análisis de las Aguas y Sedimentos del tranque El Cardal .....	15
4.1.1 Análisis de las Aguas.....	15
4.1.2 Análisis de los Sedimentos .....	18
4.2 Análisis de los Suelos del botadero Las Pataguas .....	22
4.2.1 Análisis de Peligrosidad de los Residuos en el botadero Las Pataguas.....	22
4.2.2 Análisis de los Suelos .....	22
5 Discusión y Conclusiones.....	25
6 Literatura Consultada .....	26
7 Anexos .....	27

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 4 de 207</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Ubicación de las estaciones de muestreo.....	9
<b>Tabla 2.</b> Parámetros cuantificados en las aguas y métodos analíticos empleados para su determinación .....	10
<b>Tabla 3.</b> Parámetros cuantificados en los sedimentos y métodos analíticos empleados para su determinación.....	11
<b>Tabla 4.</b> Ubicación de las estaciones de muestreo.....	13
<b>Tabla 5.</b> Parámetros cuantificados en los suelos y métodos analíticos empleados para su determinación .....	14
<b>Tabla 6.</b> Concentraciones promedio de Oxígeno Disuelto (mg/L) registradas en el Tranque El Cardal. ...	15
<b>Tabla 7.</b> Resultados de análisis químicos de las aguas de los sitios de muestreo. ....	17
<b>Tabla 8.</b> Concentraciones límite en sedimentos de agua dulce propuesta por el Canadian Council of Ministers of the Environment (2002).....	18
<b>Tabla 9.</b> Resultados de análisis químicos de los sedimentos de los sitios de muestreo.....	18
<b>Tabla 10.</b> Resultados de análisis de peligrosidad de las muestras compuestas obtenidas en el Botadero Las Pataguas. ....	22
<b>Tabla 11.</b> Concentraciones límite según uso del suelo propuesta por el Canadian Council of Ministers of the Environment (2007). ....	23
<b>Tabla 12.</b> Resultados de análisis químicos de los suelos de las zonas de muestreo. ....	23

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Representación gráfica de la ubicación las estaciones de muestreo .....	9
<b>Figura 2.</b> Muestreo de las aguas en el Tranque El Cardal.....	11
<b>Figura 3.</b> Muestreo de sedimentos en el Tranque El Cardal.....	12
<b>Figura 4:</b> Representación gráfica de la ubicación las estaciones de muestreo .....	13
<b>Figura 5.</b> Perfiles de oxígeno disuelto medidos en las estaciones del Tranque El Cardal.....	16
<b>Figura 6.</b> Concentraciones puntuales de los parámetros medidos para caracterizar los sedimentos del tranque El Cardal .....	19
<b>Figura 7.</b> Representación gráfica de la distribución espacial de los analitos medidos en los sedimentos obtenida de la interpolación de los registros efectuados en las estaciones estudiadas. ....	21
<b>Figura 8.</b> Concentraciones puntuales de los parámetros medidos para caracterizar los suelos de los sitios de muestreo .....	24

## Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene por objeto complementar los análisis a la evaluación de la calidad del agua y los sedimentos provenientes del tranque El Cardal y a la evaluación de la peligrosidad de los residuos depositados en el sitio de acopio en el Botadero Las Pataguas, indicando las metodologías aplicadas y actividades de muestreo para las estaciones definidas.

Los resultados obtenidos permiten concluir que los residuos existentes en el botadero Las Pataguas, así como la calidad de las aguas y los sedimentos del tranque El Cardal no generarían impactos negativos sobre el medio ambiente ni la salud de las personas. Esto debido a que los resultados obtenidos en las aguas cumplen con los requisitos generales para aguas destinadas a riego (NCh 1333 Of.78) y los sedimentos del tranque no superaron los niveles en el que probablemente ocurren efectos adversos sobre la biota (Probable Effects Levels, PEL) de la Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2002).

En general los parámetros analizados y cuantificados en los suelos del Botadero Las Pataguas se encontraron por debajo de los límites de los suelos para usos industriales y de usos agrícolas y paisajísticos de la CCME (2007), solo el cobre en la Zona 2 se presentó levemente superior al límite establecido para usos agrícolas y paisajísticos, sin embargo fue inferior al límite para suelos de uso industrial.

Además, las muestras compuestas provenientes del Botadero Las Pataguas, no mostraron toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad o corrosividad e hidrocarburos, por lo que los residuos se califican como Residuos No Peligrosos.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 6 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		

## 1 Introducción

Mediante Resolución Exenta N°716, de fecha 7 de julio de 2017, la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”) ordenó a Puerto Central S.A. la adopción de ciertas medidas provisionales de las letras a) y f) del artículo 48 de la Ley Orgánica de la SMA. En concreto, en las letras d), e) y f) de la referida Resolución Exenta, se ordenó la realización de un informe sobre la caracterización de los residuos dispuestos en el botadero Las Pataguas, una evaluación de la calidad del agua del tranque El Cardal y una evaluación de los sedimentos del tranque El Cardal.

En cumplimiento de lo ordenado precedentemente, con fecha 7 de septiembre de 2017, Puerto Central S.A. hizo entrega de la información antes referida. Ahora bien, en virtud de lo conversado con la SMA en reunión del día miércoles 18 de octubre de 2017 en Valparaíso, se ha definido presentar una nueva propuesta de estudios complementarios en el sector del Botadero las Pataguas y en Tranque El Cardal. Este estudio complementario permitirá establecer las características de peligrosidad y contenido de metales e hidrocarburo, del conjunto de la masa de residuos sólidos dispuestos en el botadero Las Pataguas. Así mismo complementará la información de la calidad de los sedimentos lacustres y el agua que conforman la unidad Tranque El Cardal.

Este servicio de muestreo, análisis y confección de informe de muestras de sedimento lacustres, agua superficial (Tranque El Cardal) y residuos sólidos (Botadero Las Pataguas), fueron realizados por Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAs), esto de acuerdo con Res. Ex. SMA N° 986 del 19-10-2016. Los alcances “agua superficial” y “sedimentos lacustres” fueron muestreados por Sangüesa y Asociados Ltda (en adelante SyA Ambiental), que cuenta con la acreditación ETFA N° 042-01 para estos alcances según consta en Resolución Exenta N° 383 del 4 de mayo de 2017, mientras para el alcance “residuos sólidos” el muestreo y análisis fue realizado por Análisis Ambientales S.A. (ANAM) se que cuenta con la acreditación ETFA N° 011-01. Para el caso de los sedimentos lacustres, el análisis de metales totales, salvo arsénico, e hidrocarburos totales, fue realizado por el Laboratorio de Oceanografía Química de la Universidad de Concepción, el cual cuenta con acreditación ETFA N°021-02. El análisis de arsénico de los sedimentos lacustres fue realizado por el laboratorio



SGS, el cual cuenta con acreditación ETFA N°023-01. Por su parte, el análisis de metales totales del agua superficial fue realizado por el laboratorio AGQ, el cual cuenta con acreditación ETFA N°004-01. Finalmente, para el análisis de hidrocarburos totales del agua superficial se utilizó el laboratorio ALS, el cual cuenta con acreditación ETFA N°029-01 y 029-02.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 8 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		

## 2 Objetivo

El presente estudio pretende establecer la calidad de las aguas y sedimentos del Tranque El Cardal y de los residuos localizados en el sitio de acopio ubicado en el Botadero Las Pataguas, con el propósito de verificar que no provocarán efectos negativos en esta área de acopio.

## 3 Material y métodos

Para dar cumplimiento a lo establecido por el objetivo anteriormente señalado, se realizó un muestreo el día 18 de diciembre de 2017 donde se muestrearon las aguas y sedimentos del tranque El Cardal, mientras que los residuos ubicados en el sitio de acopio en el Botadero Las Pataguas fueron muestreados el día 21 de diciembre de 2017. Las metodologías y análisis descritos a continuación se enmarcan en la reglamentación requerida por la Autoridad.

### 3.1 Análisis de las Aguas y Sedimentos del tranque El Cardal

#### 3.1.1 Área de muestreo

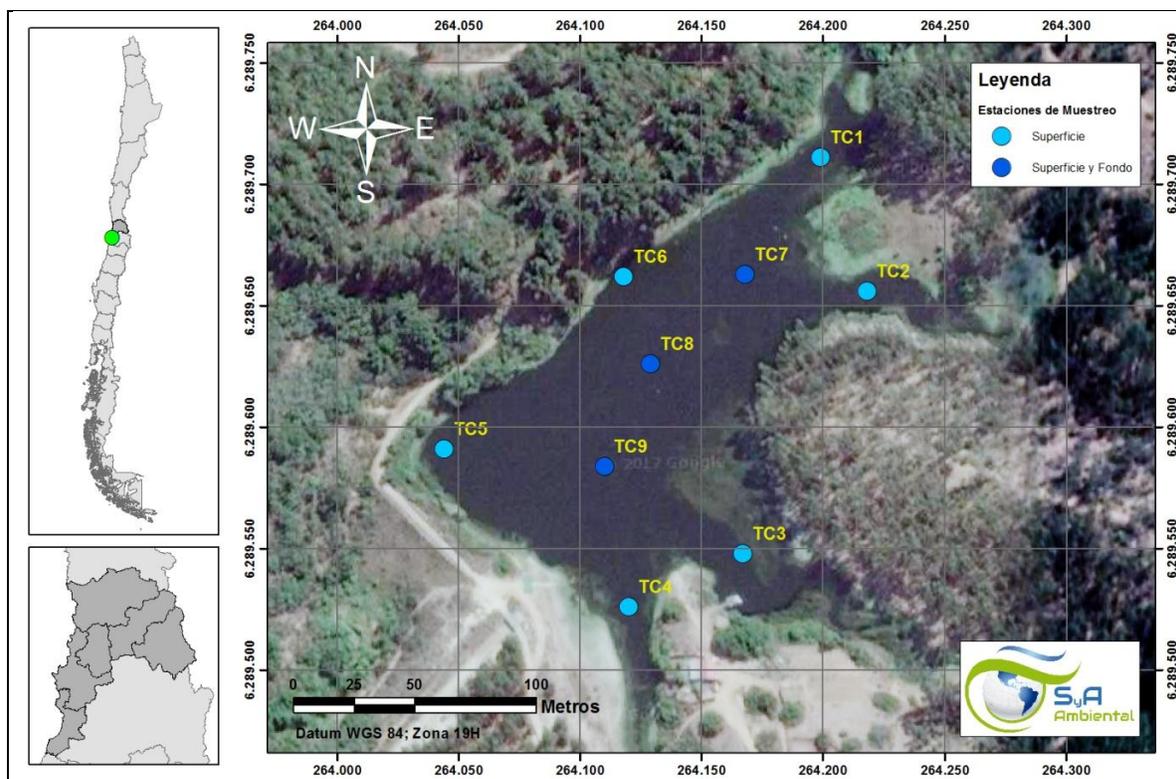
El muestreo de las matrices ambientales se concretó en una red de nueve estaciones, seis de ellas ubicadas cercanas al litoral del Tranque El Cardal y tres en el eje central del tranque. Este es un diseño de muestreo dirigido a todo el perímetro del Tranque El Cardal, complementado con estaciones centrales estratificadas. El concepto de dirigido se utilizó pues no existe conocimiento del régimen del tranque ni de la distribución y movilidad de la masa de agua del mismo. De esta forma, al definir estaciones en todos los sectores alrededor del tranque, se asegura no dejar zonas sin muestrear y al contar con estaciones centrales, es posible interpolar resultados posteriormente y establecer zonificaciones al existir diferencias. El número de estaciones está dado por las distancias, los meandros y la conformación del tranque.

Para la ubicación de las estaciones se empleó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) mediante un georeceptor marca Garmin® modelo eTrex 20. En la **Tabla 1** se presentan las coordenadas UTM de dichas estaciones y las matrices muestreadas en cada una de ellas, mientras que la **Figura 1** presenta la distribución geográfica de las mismas.

**Tabla 1.** Ubicación de las estaciones de muestreo (Datum WGS84, Zona = 19H).

Lugar de Muestreo	Estaciones	Estrato		Matrices Muestreadas		Coordenadas UTM	
		Superficie	Fondo	Agua	Sedimento	Este (m)	Norte (m)
Tranque El Cardal	TC1	✓	×	✓	✓	264198	6289710
	TC2	✓	×	✓	✓	264217	6289655
	TC3	✓	×	✓	✓	264166	6289547
	TC4	✓	×	✓	✓	264119	6289525
	TC5	✓	×	✓	✓	264043	6289590
	TC6	✓	×	✓	✓	264117	6289661
	TC7	✓	✓	✓	✓	264167	6289662
	TC8	✓	✓	✓	✓	264128	6289625
	TC9	✓	✓	✓	✓	264109	6289583

✓ Se realizó muestreo; × No corresponde muestreo.



**Figura 1:** Representación gráfica de la ubicación las estaciones de muestreo (Datum WGS 84, Zona 19H, fotografía Google Earth 2016).

### 3.1.2 Análisis de las Aguas

Para la evaluación de la calidad del agua, se obtuvieron muestras de agua por medio de una botella Niskin a nivel superficial (0,1 m bajo la superficie del agua) en las seis estaciones cercanas al litoral del tranque, mientras que en las estaciones ubicadas en el eje del tranque, además de las muestras superficiales se tomaron muestras de fondo (a 1 m del fondo del tranque). Los procedimientos de recolección, el manejo y análisis de las muestras de agua, se efectuaron de acuerdo a los métodos oficialmente aceptados y establecidos en la normativa técnica atinente a estas materias (normas Instituto Nacional de Normalización, INN) la norma NCh-ISO 5667/1 Calidad del agua - Muestreo - Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo; y la NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo, Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras. Las muestras obtenidas fueron destinadas para el análisis químico de los parámetros que se presentan en la **Tabla 2** y los certificados emitidos se encuentran en el **Anexo 1**.

**Tabla 2.** Parámetros cuantificados en las aguas y métodos analíticos empleados para su determinación.

Parámetros	Unidad	Identificación del método de ensayo
Arsénico Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Cadmio Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Cobre Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Cromo Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Mercurio Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Plomo Total	mg/L	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 <sup>ST</sup> Edition
Hidrocarburos Totales	mg/L	Por cálculo. Adición de Hidrocarburos Fijos (QWI-ORG-HC-01, Emisión B, modificación 1. SM 5520-F, 22st, ed.2012/US EPA SW-846, Versión 2, 1197. Metodo 970), Hidrocarburos Volátiles (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) e Hidrocarburos totales de petróleo (TPH C10-C34 - QWI-ORG-ANA-03, Emisión B, Mod3. US EPA SW-846, Test methods for evaluation solid waste Physically/Chemicals Methods, Adadtación método US EPA 8015 D, 3510C Cromatografía Gaseosa con detector FID (CG-FID).

En la totalidad de las estaciones se registró la concentración de oxígeno disuelto en toda la columna de agua mediante un equipo CTDO. Para realizar estas mediciones se utilizó una sonda multiparamétrica marca YSI® modelo EXO 2 (**Figura 2**), que se encuentra programada para realizar mediciones continuas cada dos segundos.



**Figura 2.** Muestreo de las aguas en el Tranque El Cardal.

### 3.1.3 Análisis de los Sedimentos

En cada una de las estaciones designadas para el muestreo de la matriz sedimentaria, se obtuvieron muestras de fondo por medio de una draga tipo Van Veen (**Figura 3**), con un área de mascada de 0,1 m<sup>2</sup>, de la cual posteriormente se tomaron de sedimentos para su posterior análisis en laboratorio, las muestras obtenidas fueron destinadas para el análisis químico de los parámetros que se presentan en la **Tabla 3** y los certificados emitidos se encuentran en el **Anexo 1**.

**Tabla 3.** Parámetros cuantificados en los sedimentos y métodos analíticos empleados para su determinación.

Parámetros	Unidad	Identificación del método de ensayo
Cadmio	mg/kg	EPA Method 3051 A, Esturine Coastal and Shelf Science 2099. 82. 469-476
Cobre	mg/kg	EPA Method 3051 A, Esturine Coastal and Shelf Science 2099. 82. 469-476
Cromo	mg/kg	EPA Method 3051 A, Esturine Coastal and Shelf Science 2099. 82. 469-476
Mercurio	mg/kg	EPA Method 7473
Plomo	mg/kg	EPA Method 3051 A, Esturine Coastal and Shelf Science 2099. 82. 469-476
Arsénico	mg/kg	ENV-LAB-116 basado en EPA 3050, SM 3114B Ed. 22. 2012
Hidrocarburos Totales	mg/kg	Method 8270 D semivolatle organic compounds by gas chromatography mass spectrometry

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF
Control de Revisiones: 04		Página : 12 de 207



**Figura 3.** Muestreo de sedimentos en el Tranque El Cardal.

## 3.2 Análisis de Peligrosidad de los Residuos en el botadero Las Pataguas

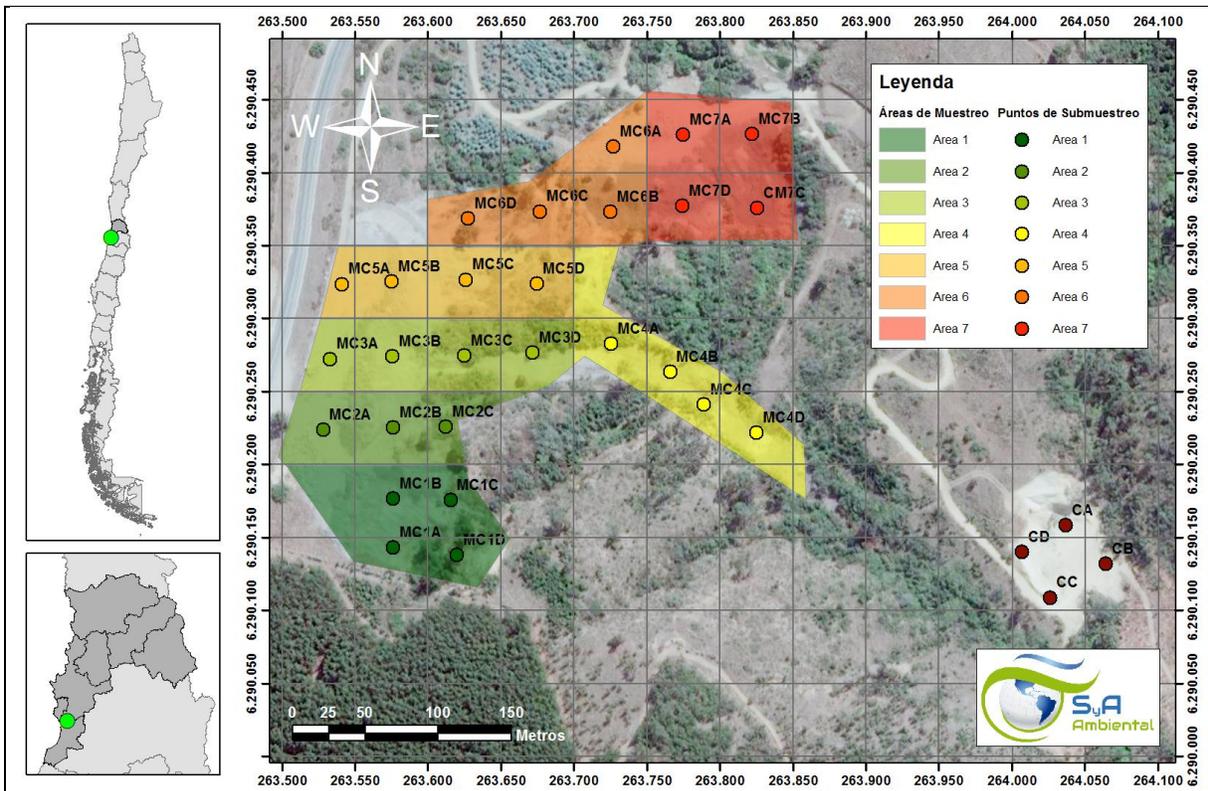
### 3.2.1 Área de muestreo

Para asegurar muestrear en la mayor cantidad de áreas del botadero, se diseñó un muestreo estratificado por zonas, donde el muestreo de los residuos se concretó en una red de 31 estaciones, ubicadas en siete zonas en el Botadero El Patagual y una zona cercana a éste pero lejos del efecto de la escorrentía. Para este diseño se consideraron áreas, a través de las cuales es posible determinar su ubicación espacial dentro del acopio. Esto se logra al realizar una muestra compuesta y esta muestra compuesta asociarla a un espacio delimitado (cuadrante), asociado a que en general durante los acopios la metodología de descarga es zonal, es decir en un punto específico hasta llegar a la altura o nivel requerido. Así, al definir estas áreas, es posible establecer el grado de disposición dentro del acopio. El número de áreas está definido por el número de estaciones que la conforman (entre 3 y 4 estaciones) y su distribución espacial dentro del botadero.

En la **Tabla 4** se presentan las coordenadas UTM centrales de dichas zonas y el número de estaciones muestreadas en cada una de ellas, mientras que la **Figura 4** presenta la distribución geográfica de las mismas.

**Tabla 4.** Ubicación de las estaciones de muestreo (Datum WGS84, Zona = 19H).

Lugar de Muestreo	Zona	Número de Estaciones	Coordenadas Central UTM	
			Este (m)	Norte (m)
Botadero Las Pataguas	Zona 1	4	263579	6290163
	Zona 2	3	263567	6290222
	Zona 3	4	263608	6290274
	Zona 4	4	263768	6290257
	Zona 5	4	263612	6290321
	Zona 6	4	263687	6290375
	Zona 7	4	263798	6290399
	Zona C	4	264033	6290136



**Figura 4:** Representación gráfica de la ubicación las estaciones de muestreo (Datum WGS 84, Zona 19H, fotografía Google Earth 2016).

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 14 de 207</b>

### 3.2.2 Análisis de Peligrosidad de los Residuos

Este servicio de muestreo y análisis de peligrosidad de los materiales dispuestos en el Botadero Las Pataguas, fue realizados por Análisis Ambientales S.A. (ANAM) se que cuenta con la acreditación ETFA N° 011-01. Los procedimientos de toma de muestra y análisis de estas se encuentran descritas en el informe de inspección “INFORME DE ANÁLISIS RESPEL. Sangüesa y Asociados Ltda. Botadero Las Pataguas” emitido por esta ETFA y que se encuentra en el **Anexo 3** del presente informe.

### 3.2.3 Análisis de los Suelos

En cada una de las zonas designadas para el muestreo del botadero, se obtuvieron muestras de suelo para su posterior análisis en laboratorio, las muestras obtenidas fueron destinadas para el análisis químico de los parámetros que se presentan en la **Tabla 5** y los certificados emitidos por ANAM se encuentran en el **Anexo 3**.

**Tabla 5.** Parámetros cuantificados en los suelos y métodos analíticos empleados para su determinación.

Parámetros	Unidad	Identificación del método de ensayo
Cadmio	mg/kg	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Cobre	mg/kg	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Cromo	mg/kg	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Mercurio	mg/kg	3112B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Plomo	mg/kg	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Arsénico	mg/kg	3120 B Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
Hidrocarburos Totales	mg/kg	Por cálculo. Adición de Hidrocarburos Fijos (EPA SW 846) e Hidrocarburos Volátiles (NCh 2313-7 mod.).

## 4 Resultados

Para dar cumplimiento al objetivo planteado anteriormente en este documento, se ejecutó dos campañas de muestreo. La primera ejecutada por SyA el día 18 de diciembre de 2017, donde se realizó una caracterización de las aguas y los sedimentos del Tranque El Cardal, y la segunda fue realizada por ANAM el día 21 de diciembre de 2017 ocasión en las que se muestrearon los residuos localizados en el sitio de acopio en el Botadero Las Pataguas. A partir de este punto se dan a conocer los resultados obtenidos durante estas campañas.

### 4.1 Análisis de las Aguas y Sedimentos del tranque El Cardal

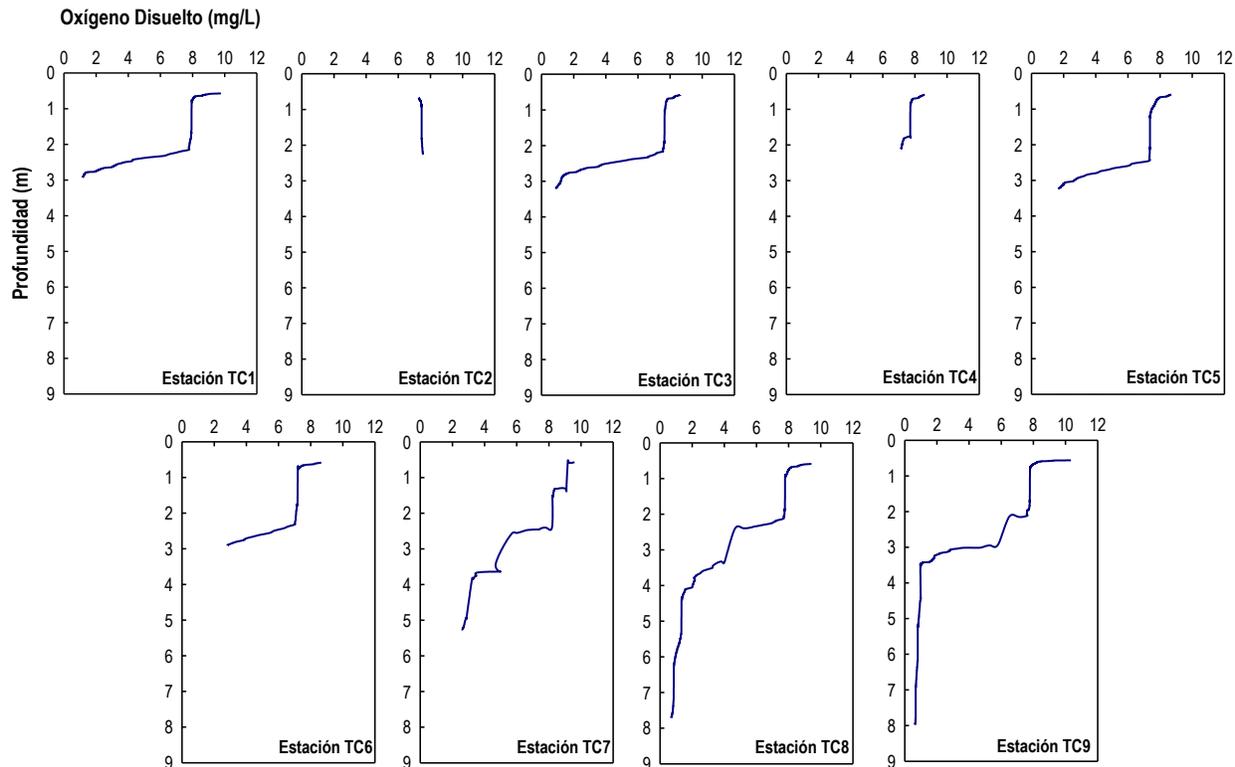
#### 4.1.1 Análisis de las Aguas

##### Perfiles de Oxígeno

En la **Tabla 6** se presentan las concentraciones promedio de oxígeno disuelto obtenidos de los registros medidos *in situ* en la columna de agua de cada una de las estaciones estudiadas. En términos globales, los registros oxígeno disuelto muestra estratificación de la columna, observándose un estrato superficial con altos contenidos de oxígeno y un estrato profundo con bajas concentraciones de este gas, presentándose una marcada oxíclina alrededor de los dos a tres metros de profundidad (**Figura 5**).

**Tabla 6.** Concentraciones promedio de Oxígeno Disuelto (mg/L) registradas en el Tranque El Cardal.

Estaciones	Oxígeno Disuelto (mg/L)
TC1	5,36 ± 2,98
TC2	7,40 ± 0,08
TC3	4,99 ± 3,00
TC4	7,66 ± 0,46
TC5	6,12 ± 2,36
TC6	6,29 ± 1,75
TC7	6,33 ± 2,53
TC8	3,65 ± 3,24
TC9	4,43 ± 3,44



**Figura 5.** Perfiles de oxígeno disuelto medidos en las estaciones del Tranque El Cardal.

La totalidad del cuerpo de agua mostró una concentración media de oxígeno disuelto de  $5,18 \pm 3,09$  mg/L y como se aprecia en la **Tabla 6**, las concentraciones promedio de oxígeno disuelto en la columna de agua en las estaciones de monitoreo, fue desde un mínimo de  $3,65 \pm 3,24$  mg/L en la estación TC8 (estación profunda), hasta los  $7,66 \pm 0,46$  mg/L en la estación TC4 (estación somera).

En el estrato superficial se obtuvo concentración promedio de oxígeno disuelto de  $9,00 \pm 0,89$  mg/L, obteniéndose una concentración mínima de 7,27 mg/L en la estación TC2 y una concentración máxima de 10,34 mg/L en la estación TC9. Con esto el estrato superficial de todas las estaciones analizadas presentan una oxigenación adecuada para la conservación de la vida acuática ( $> 5,0$  mg/L; NCh 1.333). Por su parte, los registros del estrato de fondo mostraron una concentración promedio de  $2,79 \pm 2,69$  mg/L, mientras que la concentración mínima fue de 0,64 mg/L en la estación TC9 y una concentración máxima de 7,53 mg/L en la estación TC2.

## Calidad del Agua

En la **Tabla 7** se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis químico efectuado a las muestras de agua colectadas en cada una en las estaciones dispuestas para este fin, y en ella se aprecia que la totalidad de los analitos medidos en el laboratorio se encontraron por bajo el límite de detección analítico en todas las estaciones.

**Tabla 7.** Resultados de análisis químicos de las aguas de los sitios de muestreo.

Analito	Estrato	Estaciones									NCh 1333 (Tabla 1)
		TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	
Arsénico Total (mg/L)	Superficie	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	
Cadmio Total (mg/L)	Superficie	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	
Cobre Total (mg/L)	Superficie	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,2
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	
Cromo Total (mg/L)	Superficie	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	
Mercurio Total (mg/L)	Superficie	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	
Plomo Total (mg/L)	Superficie	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	
Hidrocarburos Totales (mg/L)	Superficie	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	*
	Fondo	-	-	-	-	-	-	<2	<2	<2	

\* No presenta valores de referencia en la norma NCh 1333.

Como se aprecia en la **Tabla 7**, en la totalidad de las estaciones del tranque, los analitos se presentaron muy por debajo de los límites establecidos en la norma de aguas aptas para riego (NCh 1333 en su Tabla 1).

#### 4.1.2 Análisis de los Sedimentos

Debido a que en el país no existen criterios de calidad ambiental para sedimentos de agua dulce o marinos, en la **Tabla 8** se señala a manera de referencia los contenidos propuestos por el el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) en la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CCME, 2002), que definen la concentración por debajo de la cual no se esperarían efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (ISQG: Threshold Effect Level, TEL) y los niveles en el que probablemente ocurren efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (Probable Effects Levels, PEL).

**Tabla 8.** Concentraciones límite en sedimentos de agua dulce propuesta por el Canadian Council of Ministers of the Environment (2002).

Parámetros	Concentraciones límite	
	TEL (mg/kg)	PEL (mg/kg)
Arsénico	5,9	17,0
Cadmio	0,596	3,53
Cobre	35,7	197,0
Cromo	37,3	90,0
Mercurio	0,174	0,486
Plomo	35,0	91,3
Hidrocarburos Totales	*	*

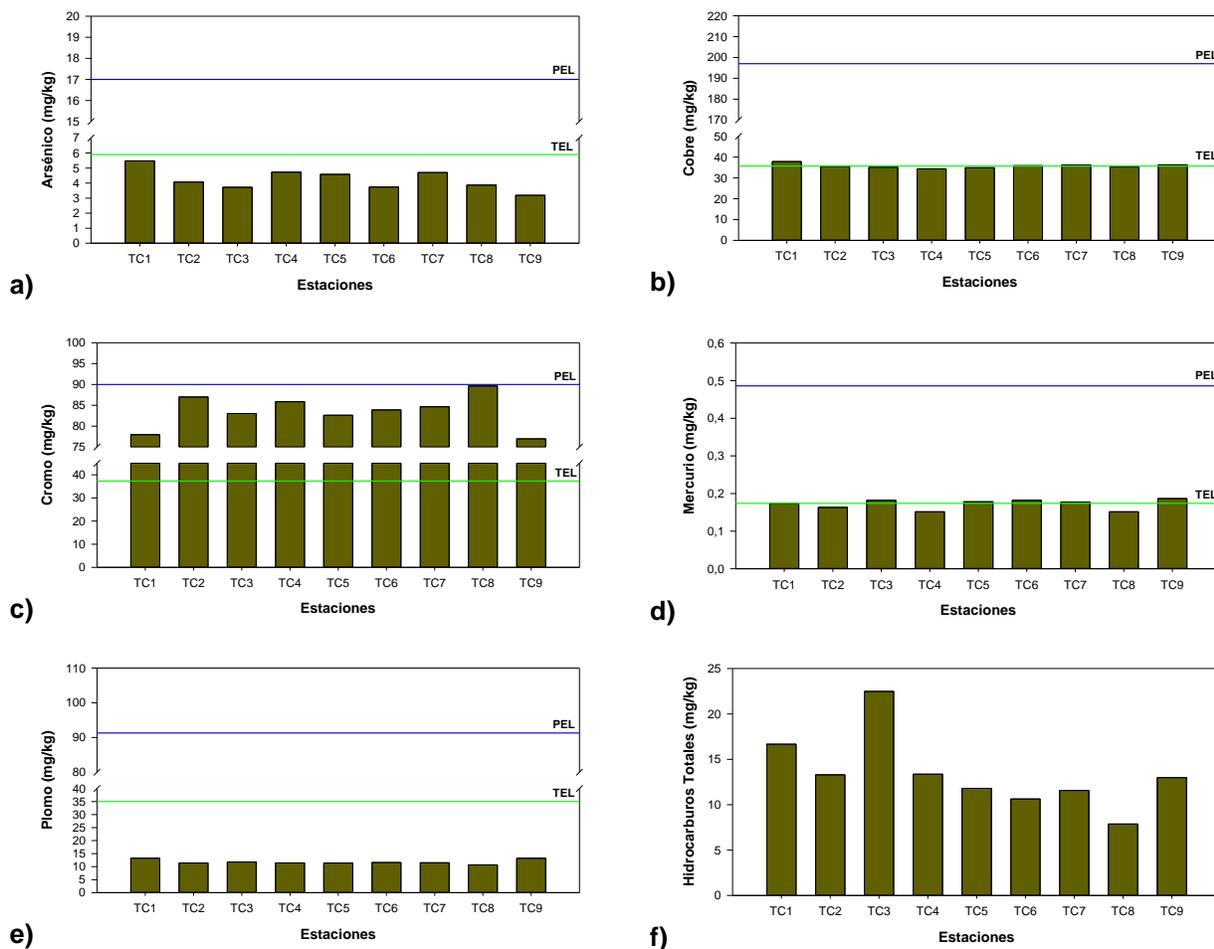
\* No presenta valores de referencia para este parámetro

En la **Tabla 9** se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis químico efectuado a las muestras de sedimentos colectadas en cada una de las estaciones, y en ella se observa que de los analitos analizados en el laboratorio, solo el cadmio se presentó por debajo del límite de detección analítico del método en todas las estaciones.

**Tabla 9.** Resultados de análisis químicos de los sedimentos de los sitios de muestreo.

Analito	Estaciones								
	TC-1	TC-2	TC-3	TC-4	TC-5	TC-6	TC-7	TC-8	TC-9
Cadmio (mg/kg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Cobre (mg/kg)	37,84	35,47	35,16	34,37	34,92	35,89	36,23	35,27	36,3
Cromo (mg/kg)	77,94	87	83,03	85,87	82,61	83,9	84,65	89,64	76,94
Mercurio (mg/kg)	0,1735	0,1632	0,1819	0,1516	0,1781	0,182	0,1774	0,1517	0,1866
Plomo (mg/kg)	13,25	11,42	11,78	11,43	11,42	11,61	11,51	10,69	13,22
Arsénico (mg/kg)	5,48	4,07	3,72	4,73	4,58	3,74	4,7	3,87	3,19
Hidrocarburos Totales (mg/kg)	16,67	13,291	22,482	13,37	11,807	10,6387	11,566	7,874	12,983

Como se observa en la **Figura 6**, la totalidad de los parámetros analizados y cuantificados en los sedimentos se encontraron por debajo de los niveles en el que probablemente ocurren efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (Probable Effects Levels, PEL). Y con la excepción del cromo, la totalidad de los parámetros también se encontraron por debajo de la concentración a la cual no se esperarían efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (Threshold Effect Level, TEL).



**Figura 6.** Concentraciones puntuales de los parámetros medidos para caracterizar los sedimentos del tranque El Cardal. Las líneas en los gráficos indican los límites para sedimentos de agua dulce de la CCME (2002).

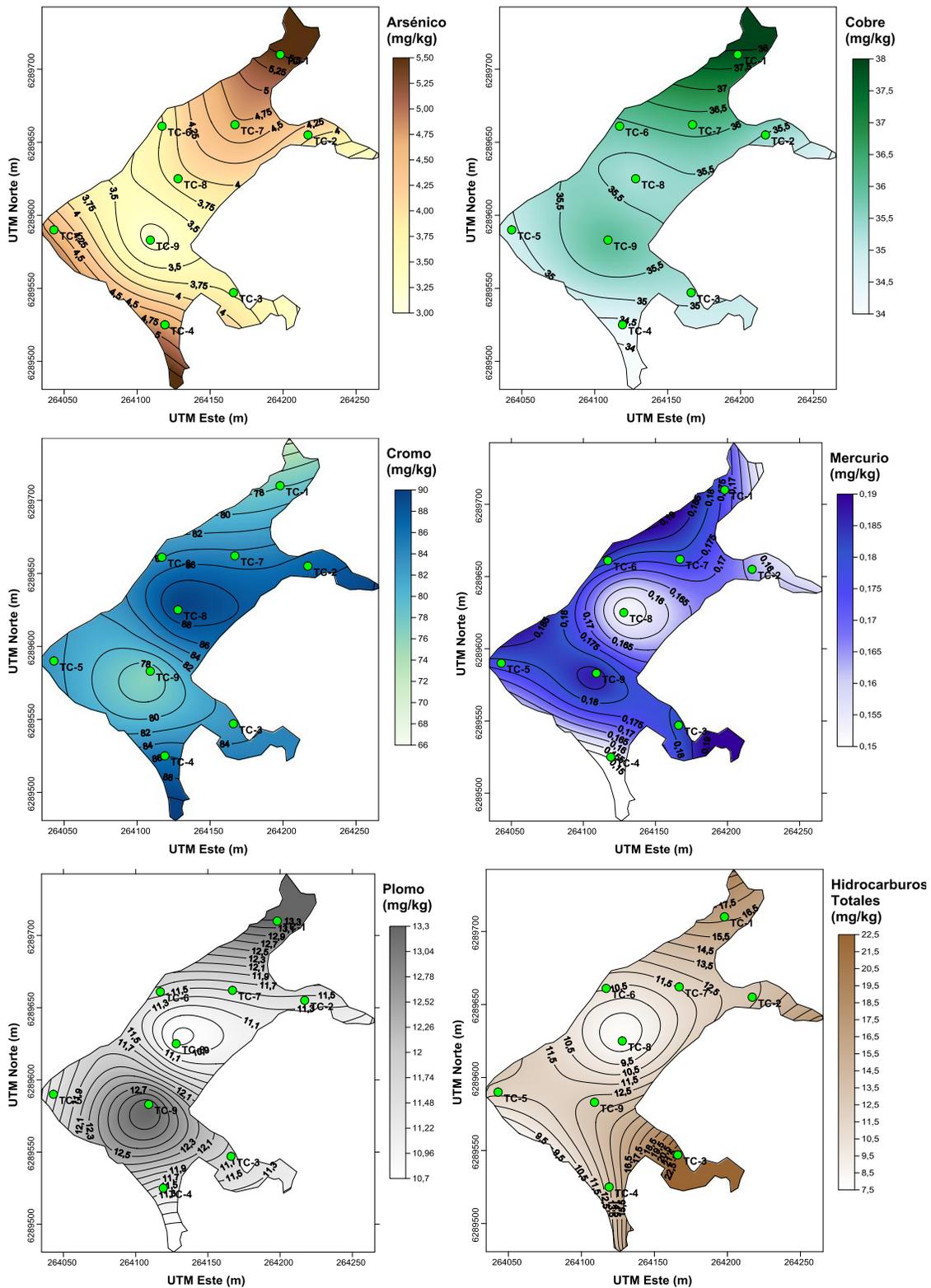
	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 20 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		

Adicionalmente para el análisis de la distribución de los analitos en los sedimentos de las estaciones estudiadas, se utilizó una aproximación gráfica, para lo que se realizó una interpolación espacial de los resultados de los analitos para el área estudiada. La interpolación espacial consiste en la estimación de los valores que alcanza una variable en un conjunto de puntos de posición definida por coordenadas X e Y, partiendo del valor que adquiere la variable en una muestra de puntos situados en un área por medio de una la correlación espacial de las variables.

El método de interpolación espacial utilizado fue Mínima Curvatura, este método es apropiado para superficies que varían en forma gradual, el método estima valores usando una función matemática que minimiza la curvatura general de la superficie. El resultado es una superficie suave que pasa exactamente por los puntos de entrada con el mínimo de deformación posible (Burrough y Mc Donnell, 1998).

La interpolación espacial se efectuó a partir de las concentraciones determinadas para cada analito en los sedimentos y las coordenadas de las estaciones de muestreo referenciadas al sistema de coordenadas Universales Transversales de Mercator (UTM), lo que permitió construir una representación gráfica con una resolución espacial de 0,25 metros de la variable analizada para el área estudiada. Con este procedimiento se obtuvo la distribución en el fondo del tranque para los analitos medidos (**Figura 7**).

La **Figura 7** sugiere en general que los analitos presentan una distribución que no correspondería a algún patrón de circulación o sedimentación dentro del tranque, encontrándose distintas zonas de acumulación para cada uno de los analitos medidos, es importante hacer notar que esta variación puede mostrar artefactos producido por el método de interpolación, causados por el número y distanciamiento de las estaciones.



**Figura 7.** Representación gráfica de la distribución espacial de los analitos medidos en los sedimentos obtenida de la interpolación de los registros efectuados en las estaciones estudiadas.

## 4.2 Análisis de los Suelos del botadero Las Pataguas

### 4.2.1 Análisis de Peligrosidad de los Residuos en el botadero Las Pataguas

Según el Decreto 148 del Ministerio de Salud, un residuo clasifica como peligroso cuando presenta alguna de las siguientes características, a) toxicidad aguda, b) toxicidad crónica c) toxicidad extrínseca, d) inflamabilidad, e) reactividad y/o f) corrosividad. En la **Tabla 10** se resumen los resultados obtenidos a partir del análisis de peligrosidad efectuado a las muestras compuestas colectadas en cada una de las zonas (los resultados en extenso se presentan en el **Anexo 3**), y en ella se observa que ninguna de las muestras presentó alguna de las características mencionadas, por lo que ninguna de las muestras correspondería a Residuos Peligrosos.

**Tabla 10.** Resultados de análisis de peligrosidad de las muestras compuestas obtenidas en el Botadero Las Pataguas.

Parámetro	Zonas							
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona C
Toxicidad Aguda	x	x	x	x	x	x	x	x
Toxicidad Crónica	x	x	x	x	x	x	x	x
Toxicidad Extrínseca	x	x	x	x	x	x	x	x
Inflamabilidad	x	x	x	x	x	x	x	x
Reactividad	x	x	x	x	x	x	x	x
Corrosividad	x	x	x	x	x	x	x	x

✓ Presenta resultado positivo; x Presenta resultado negativo.

### 4.2.2 Análisis de los Suelos

Debido a que en el país no existen criterios de calidad ambiental para suelos, se señala a manera de referencia los contenidos propuestos por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) en la Canadian soil quality guidelines for the protection of environmental and human health (CCME, 2007), donde se definen la concentraciones máximas para suelos de usos agrícolas, usos industriales y usos residenciales y paisajísticos (**Tabla 11**).

**Tabla 11.** Concentraciones límite según uso del suelo propuesta por el Canadian Council of Ministers of the Environment (2007).

Parámetros	Concentraciones límite según uso del suelo		
	Agrícola (mg/kg)	Residencial y Paisajístico (mg/kg)	Industrial (mg/kg)
Arsénico	12	12	12
Cadmio	1,4	10	22
Cobre	63	63	91
Cromo	64	64	87
Mercurio	6,6	6,6	50
Plomo	70	140	600
Hidrocarburos Totales	*	*	*

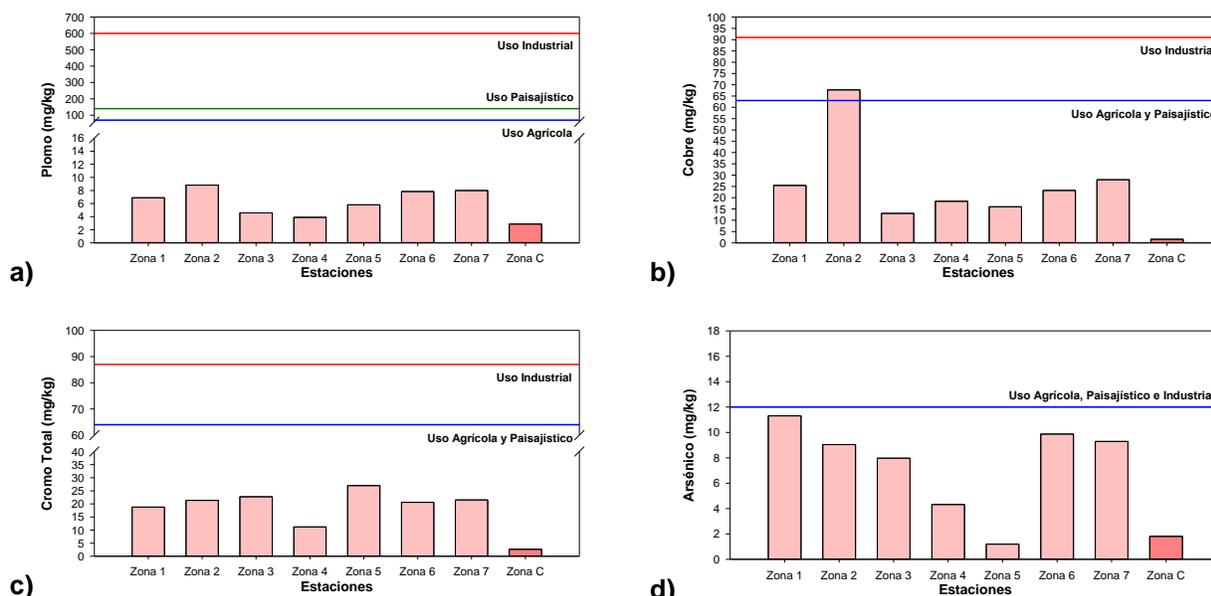
\* No presenta valores de referencia para ningún uso de suelo.

En la **Tabla 12** se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis químico efectuado a las muestras de suelo colectadas en cada una de las zonas, y en ella se observa que de los analitos analizados en el laboratorio, el cadmio, el mercurio y los hidrocarburos totales se hallaron por debajo del límite de detección analítico del método en todas las estaciones. Mientras que el cobre, el cromo, el plomo y el arsénico se encontró presente en los dos sectores (botadero y control).

**Tabla 12.** Resultados de análisis químicos de los suelos de las zonas de muestreo.

Analito	Estaciones							
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona C
Cadmio (mg/kg)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cobre (mg/kg)	25,43	67,74	13,04	18,4	15,97	23,2	27,94	1,57
Cromo (mg/kg)	18,79	21,37	22,74	11,23	27	20,62	21,53	2,68
Mercurio (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Plomo (mg/kg)	6,89	8,82	4,58	3,9	5,82	7,84	8	2,87
Arsénico (mg/kg)	11,31	9,04	7,97	4,32	<1,20	9,87	9,29	1,81
Hidrocarburos Totales (mg/kg)	<12,0	<12,0	<12,0	<12,0	<12,0	<12,0	<12,0	<12,0

Como se observa en la **Figura 8**, en general los parámetros analizados y cuantificados en los suelos se encontraron por debajo de los límites de los suelos para usos industriales y de usos agrícolas y paisajísticos de la CCME (2007), solo el cobre en la Zona 2 se presentó levemente superior al límite establecido para usos agrícolas y paisajísticos, sin embargo fue inferior al límite para suelos de uso industrial.



**Figura 8.** Concentraciones puntuales de los parámetros medidos para caracterizar los suelos de los sitios de muestreo. Las líneas en los gráficos indican los límites para suelos de usos agrícolas, paisajísticos (residencial) e industrial de la CCME (2007).

## 5 Discusión y Conclusiones

Los resultados vertidos en el presente informe, muestran que en general, las estaciones estudiadas en el Tranque El Cardal cumplen con los requisitos generales para aguas destinadas a riego (NCh. 1333 Of.78). Respecto a los niveles referenciales considerados para los sedimentos (CCME, 2002), ningún parámetro superó los límites de referencia en el que probablemente ocurren efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (Probable Effects Levels, PEL), así como tampoco los límites en los cuales no se esperarían efectos adversos sobre la biota en los sedimentos (Threshold Effect Level, TEL). Solo el cromo se presentó por sobre este valor de referencia.

Los estudios de toxicidad extrínseca, toxicidad aguda, toxicidad crónica, inflamabilidad, reactividad, corrosividad e hidrocarburos, realizados en base a la información técnica entregada por Sangüesa y Asociados Ltda. y a los requerimientos del Decreto Supremo N° 148 Título II, han permitido determinar que las muestras N° 4515944, N° 4515943, N° 4515942, N° 4536322, N° 4515940, N° 4515941, N° 4515945 y N° 4515946 identificada como Residuo Botadero Las Pataguas, no presenta ninguna de las características de peligrosidad estudiadas, por lo tanto y de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 11 del Decreto Supremo N° 148, el residuo podría ser calificado como no peligroso.

En general los parámetros analizados y cuantificados en los suelos del Botadero Las Pataguas se encontraron por debajo de los límites de los suelos para usos industriales y de usos agrícolas y paisajísticos de la CCME (2007), solo el cobre en la Zona 2 se presentó levemente superior al límite establecido para usos agrícolas y paisajísticos, sin embargo fue inferior al límite para suelos de uso industrial.

Los resultados obtenidos permiten concluir que los suelos y los residuos existentes en el botadero Las Pataguas, así como la calidad de las aguas y los sedimentos del tranque El Cardal no generarían impactos negativos sobre el medio ambiente ni la salud de las personas.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
<b>Control de Revisiones: 04</b>		<b>Página : 26 de 207</b>

## 6 Literatura Consultada

APHA, WEF and AWWA. 2012. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environmental Federation. 22th Ed, USA.

Burrough,P.A., R.A. Mc Donnell, 1998. Principles of Geographical Information Systems. Oxford Univ. Press. New York, U.S.A.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2002. Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: Summary tables. Updated. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2007. Canadian soil quality guidelines for the protection of environmental and human health: Summary tables. Updated September, 2007. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

NCh. 1333. Of 78. Norma Chilena Oficial “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos” Instituto Nacional de Normalización. Santiago, Chile. 9 pp.

## 7 Anexos

Anexo 1. Certificados de los análisis de Laboratorio efectuadas a las aguas y sedimentos muestreados en el Tranque El Cardal.

	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 134/2017</b>			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Inicio
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>				

<b>ANTECEDENTES GENERALES</b>					
Cliente	Puerto Central S.A.				
Contacto	Sr. Rodrigo Augusto Olea Portales				
Proyecto	No aplica.				
Identificación del Instrumento Ambiental	No aplica.				
Dirección	Avda. Ramón Barros Luco N° 1613 Piso 12.º				
Ciudad	San Antonio - Valparaíso.				
N° Cotización	118-SS291117.				
Fecha Emisión Informe	17 de enero de 2018.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	04 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
<b>INFORMES INTERNOS (IR-LOQ)</b>					
Sección	Código interno	N° Páginas	Nombre I.A. Análisis		Código I.A.
LET-SSTB	068-2017	01	Claudia Figueroa San Martín		10.749.310-7
LCCO	052-2017	01	Claudia Figueroa San Martín		10.749.310-7
<b>INFORMES LABORATORIOS EXTERNOS (IR-LABEX)</b>					
Laboratorio	N° Informe	N° Páginas	Código ETFA	Nombre I.A. Análisis	Código I.A.
ALS	60605/2017	06	899	Laura Correa V.	13.869.877-7
SGS	ES17-70289	05	023-01	Johanna Irribarra F.	12.671.527-2
<b>ACTIVIDADES DE MUESTREO</b>					
Tipo de Matriz	Aguas Crudas (Lacustre). Sedimento (Lacustre).				
Entidad(es) Muestreadora(s) / Código(s) ETFA	El Cliente.				
N° Informe	No aplica.				
Nombre I.A. Muestreo / Código Alcance	No aplica.				
Lugar de Muestreo	Puerto Central.				
Fecha de Muestreo	18 de diciembre de 2017.				
<b>SERVICIO SOLICITADO</b>	S y A Ambiental				

	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 134/2017</b>			
	Formulario N° IR-LET-SSTB	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 10	Página 1 de 1
Aplicable a: <b>LET-SSTB</b>				

**CÓDIGO ETFA: 021-02.**

**MATRIZ: SEDIMENTO (LACUSTRE).**

N° Código Cliente: 37.

N° Código Interno: 068-2017.

N° Código de Trazabilidad: 22.12.2017-37.

N° de Muestras: 09.

Muestreador Responsable: Cliente.

Fecha Muestreo: 18 de diciembre de 2017.

Fecha Recepción: 22 de diciembre de 2017.

Fecha Informe: 10 de enero de 2018.



Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
<sup>(1)</sup> Cadmio (Cd) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> FAAS	IT-LET-SSTB-01	1711252-1711260	02.01.18	03.01.18
<sup>(1)</sup> Cobre (Cu) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> FAAS	IT-LET-SSTB-01	1711252-1711260	02.01.18	03.01.18
<sup>(1)</sup> Cromo (Cr) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> FAAS	IT-LET-SSTB-01	1711252-1711260	08.01.18	09.01.18
<sup>(1)</sup> Mercurio (Hg) <sup>AE</sup>	<sup>(3)</sup> DMA	IT-LET-SSTB-02	1711252-1711260	04.01.18	04.01.18
<sup>(1)</sup> Plomo (Pb) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> FAAS	IT-LET-SSTB-01	1711252-1711260	02.01.18	03.01.18

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

(2)	Método validado: - EPA Method 3051 A. - Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2009. 82. 469-476.
(3)	Método validado: EPA Method 7473.

**OBSERVACIONES**

(1)	Análisis realizado en Base Seca.
FAAS	Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.
DMA	Espectrometría de Absorción Atómica por Análisis Elemental / Directo de Mercurio.
A	Parámetro y muestreo Acreditado (INN-LE-1023, Nch-ISO 17025.Of 2005).
E	Parámetro autorizado ETFA.
*	Límite de Detección y Cuantificación indicado no considera interferencia de matriz y dilución de la muestra.

**RESULTADOS**

N°	Id. Muestra	Cd ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Cu ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Cr ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Hg ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Pb ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )
1	TC 1	< 0,003	37,84	77,94	0,1735	13,25
2	TC 2	< 0,003	35,47	87,00	0,1632	11,42
3	TC 3	< 0,003	35,16	83,03	0,1819	11,78
4	TC 4	< 0,003	34,37	85,87	0,1516	11,43
5	TC 5	< 0,003	34,92	82,61	0,1781	11,42
6	TC 6	< 0,003	35,89	83,90	0,1820	11,61
7	TC 7	< 0,003	36,23	84,65	0,1774	11,51
8	TC 8	< 0,003	35,27	89,64	0,1517	10,69
9	TC 9	< 0,003	36,30	76,94	0,1866	13,22
<b>Límite de Detección</b>		<b>* 0,001</b>	<b>* 0,01</b>	<b>* 0,03</b>	<b>0,00005</b>	<b>* 0,01</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>* 0,003</b>	<b>* 0,05</b>	<b>* 0,01</b>	<b>0,0002</b>	<b>* 0,04</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>99,40</b>	<b>95,97</b>	<b>99,53</b>	<b>99,51</b>	<b>95,52</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>94,53</b>	<b>104,4</b>	<b>106,2</b>	<b>90,83</b>	<b>92,50</b>



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 134/2017</b>			
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 12	Página 1 de 1
Aplicable a: <b>LCCO</b>				

**CÓDIGO ETFA: 021-02.**

**MATRIZ: SEDIMENTO (LACUSTRE).**

N° Código Cliente: 37.

N° Código Interno: 052-2017.

N° Código de Trazabilidad: 22.12.2017-37

N° de Muestras: 09.

Muestreador Responsable: Cliente.

Fecha Muestreo: 18 de diciembre de 2017.

Fecha Recepción: 22 de diciembre de 2017.

Fecha Informe: 04 de enero de 2018.



Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Hidrocarburos Totales (HCT)	(2) CG-MS	IT-LCCO-02	1711252-1711260	28.11.17	03.01.18
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b>					
(2)	Method 8270 D semivolatile organic compounds by gas chromatography mass spectrometry.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
(1)	Análisis realizado en Base Seca.				
GC-MS	Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa.				

**RESULTADOS**

N°	Id. Muestra	HCT ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )
1	TC 1	16,670
2	TC 2	13,291
3	TC 3	22,482
4	TC 4	13,370
5	TC 5	11,807
6	TC 6	10,638
7	TC 7	11,566
8	TC 8	7,874
9	TC 9	12,983
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,004</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,012</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>99,66</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>95,89</b>




	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 30 de 207</b>

	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 134/2017</b>		
	<b>Formulario N°</b> REG-PIR-28	<b>Fecha de vigencia</b> 02.01.13	<b>Versión N°</b> 02
<b>Aplicable a: LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>			





Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

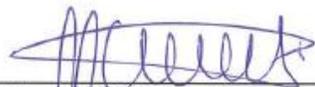
Yo, **Marco Antonio Salamanca Orrego**, RUN N° 6.951.991-1, domiciliado en Tucapel N° 19, comuna de Concepción, ciudad Concepción, en representación de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental del **Laboratorio de Oceanografía Química**, Código EFTA 021-02, otorgado en mandato especial (Rep. N° 4.716.-) por el Rector Sergio Lavanchy Merino RUN N° 4.329.379-6, representante legal de la Universidad de Concepción RUT N° 81.494.400-K, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con el Señor **Rodrigo Augusto Olea Portales**, RUT N° 7.189.745-1, titular del proyecto, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N° 134/2017, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



Firma del Representante Legal

17 de enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 32 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

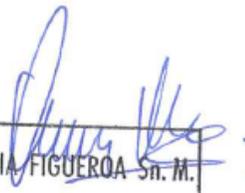
Yo, **Claudia Irene Figueroa San Martín** RUN N° 10.749.310-7, domiciliado en Barrio Universitario s/n Cabina 5, comuna de Concepción, ciudad concepción, en mi calidad de Inspector Ambiental Código N° 10.749.310-7, Código ETFA N° 021-02, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con el Señor **Rodrigo Augusto Olea Portales**, RUT N° 7..189.745-1, titular del proyecto, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados 134/2017, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
**CLAUDIA FIGUEROA Sñ. M.**  
*Firma del Inspector Ambiental*

17 de enero de 2018

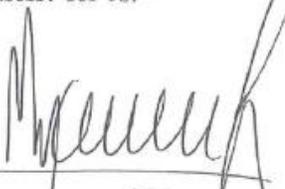




1 Concepción, Dr. **MARCO ANTONIO SALAMANCA ORREGO**, cédula  
2 nacional de identidad número seis millones novecientos cincuenta y un mil  
3 novecientos noventa y uno raya uno, para que actuando a nombre y en  
4 representación de la Universidad de Concepción, Laboratorio de  
5 Oceanografía Química, rol único tributario número ochenta y un millones  
6 cuatrocientos noventa y cuatro mil cuatrocientos guión K, número de solicitud  
7 veinte mil ciento treinta y cuatro, domiciliado en Barrio Universitario sin  
8 número, Concepción, pueda intervenir como Entidad Técnica de Fiscalización  
9 Ambiental (ETFAs) en los procesos de fiscalización ambiental llevados  
10 adelante por la Superintendencia del Medio Ambiente con concordancia con  
11 lo establecido en las Instrucciones de carácter general para la operatividad de  
12 las entidades técnicas de fiscalización ambiental, pudiendo para tal efecto  
13 suscribir la Declaración Jurada para la Operatividad de la Entidad Técnica de  
14 Fiscalización Ambiental. En el ejercicio de este mandato la mandataria podrá  
15 firmar las presentaciones que se requieran, así como los formularios y toda  
16 clase de declaraciones, simple o jurada, que se exijan dentro de los  
17 antecedentes habilitantes para intervenir en dicho proceso. Podrá también,  
18 solicitar toda la información que se necesite y hacer efectivo cualquier  
19 procedimiento de reclamación. En el desempeño del mandato la mandataria  
20 se encontrará investida de las más amplias facultades para llevar a cabo su  
21 cometido, en particular, y sin que ello tenga el carácter de taxativo,  
22 acompañar o presentar todo tipo documentos o antecedentes, suscribirlos,  
23 solicitar aclaraciones, rectificaciones y complementaciones. **La personería**  
24 **de don Sergio Lavanchy Merino para actuar por la Universidad de**  
25 **Concepción** consta de Decreto U. de C. número dos mil catorce guión cero  
26 cincuenta y siete, de fecha ocho de abril de dos mil catorce, documento que  
27 se encuentra protocolizado en la Notaría de Concepción de don Juan  
28 Espinosa Bancalari con fecha once de abril dos mil catorce y agregado al final  
29 del protocolo con el número ciento ochenta y cinco, Repertorio número mil  
30 setecientos treinta y siete.- En comprobante, previa lectura y aceptación,



1 firma. Se deja expresa constancia que el presente instrumento público ha  
2 sido anotado en el libro de repertorios bajo el número cuatro mil setecientos  
3 dieciseis. DOY FE.-

4  
5  
6  
7 

8 4.329.379-6



11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23 CERTIFICO QUE ESTA COPIA ES TESTIMONIO FIEL DE SU ORIGINAL

19 OCT. 2016





INUTILIZADO



**INFORME DE ENSAYO: 60605/2017**

**ALS Life Sciences Chile Resolución ETFA 899**

**Propuesta comercial: 20544/2017.1**

**Universidad de Concepción**

Barrio Universitario s/n - Concepcion - Concepción

Atención: Andrea Contreras

**Análisis de Agua Cruda (ETFAs)**

Muestras recibidas el: 20/12/2017

Informe generado el 28/12/2017



**Paulina Bustamante A.**

Laboratory Manager  
ALS Life Sciences Division | Latin America  
Environmental Services



**INFORME DE ENSAYO: 60605/2017**

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

Muestras del ítem: 1

N° ALS

545402/2017-1.0 545404/2017-1.0 545405/2017-1.0

Fecha de Muestreo

18/12/2017 18/12/2017 18/12/2017

Hora de Muestreo

09:05:00 09:15:00 09:21:00

Tipo de Muestra

Agua Cruda Agua Cruda Agua Cruda

Identificación

TC1S (Superficie) TC2S (Superficie) TC3S (Superficie)

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Hidrocarburos Fijos	11240	mg/L	2	---	<2	<2	<2
Fecha de Análisis	11240	---	---	---	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00
TPH (C10-C34)	11596	mg/L	---	1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	11596	---	---	---	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00
Hidrocarburos Volátiles C6-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Hidrocarburos Volátiles C5-C12	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00

Muestras del ítem: 1

N° ALS

545406/2017-1.0 545407/2017-1.0 545408/2017-1.0

Fecha de Muestreo

18/12/2017 18/12/2017 18/12/2017

Hora de Muestreo

09:38:00 09:42:00 09:51:00

Tipo de Muestra

Agua Cruda Agua Cruda Agua Cruda

Identificación

TC4S (Superficie) TC5S (Superficie) TC6S (Superficie)

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Hidrocarburos Fijos	11240	mg/L	2	---	<2	<2	<2
Fecha de Análisis	11240	---	---	---	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00
TPH (C10-C34)	11596	mg/L	---	1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	11596	---	---	---	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00
Hidrocarburos Volátiles C6-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Hidrocarburos Volátiles C5-C12	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00

Muestras del ítem: 1

N° ALS

545409/2017-1.0 545410/2017-1.0 545411/2017-1.0

Fecha de Muestreo

18/12/2017 18/12/2017 18/12/2017

Hora de Muestreo

10:01:00 10:14:00 10:31:00

Tipo de Muestra

Agua Cruda Agua Cruda Agua Cruda

Identificación

TC7S (Superficie) TC8S (Superficie) TC9S (Superficie)

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Hidrocarburos Fijos	11240	mg/L	2	---	<2	<2	<2
Fecha de Análisis	11240	---	---	---	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00
TPH (C10-C34)	11596	mg/L	---	1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	11596	---	---	---	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00
Hidrocarburos Volátiles C6-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Hidrocarburos Volátiles C5-C12	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00	16/12/2017 12:00



### INFORME DE ENSAYO: 60605/2017

Muestras del ítem: 1

N° ALS

545412/2017-1.0 545413/2017-1.0 545414/2017-1.0

Fecha de Muestreo

18/12/2017

18/12/2017

18/12/2017

Hora de Muestreo

10:08:00

10:20:00

10:39:00

Tipo de Muestra

Agua Cruda

Agua Cruda

Agua Cruda

Identificación

TC7 F (Fondo)

TC8 F (Fondo)

TC9 F (Fondo)

Parámetro	GM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Hidrocarburos Fijos	11240	mg/L	2	---	<2	<2	<2
Fecha de Análisis	11240	---	---	---	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00	26/12/2017 08:00
TPH (C10-C34)	11596	mg/L	---	1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	11596	---	---	---	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00	21/01/2017 10:00
Hidrocarburos Volátiles C3-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Hidrocarburos Volátiles C5-C12	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	18/12/2017 12:00	18/12/2017 12:00	18/12/2017 12:00



**INFORME DE ENSAYO: 60605/2017**

**REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO**

(\*Parámetros fuera del alcance de acreditación).

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11616	SCL	Hidrocarburos Volátiles (Aguas)	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
11240	SCL	Hidrocarburos Fijos (aguas)	QWI-ORG-HC-01. Emisión B, modificación 1. SM 5520-F, 22st, ed.2012 / US EPA SW-846, Versión 2, 1997, método 970	SCL - Organico
11586	SCL	TPH (C10-C34) Aguas	QWI-ORG-ANA-03, Emisión B, Mod. 3 US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Adaptación método US EPA 8015 D, 3510C. Cromatografía Gaseosa con detector FID (CG-FID).	SCL - Organico

**COMENTARIOS**

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", 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: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, 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 calendario desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se consideraran 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 12 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 9.3 °C

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



## INFORME DE ENSAYO: 60605/2017

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

Pamela Andrea Palma Vergara, cédula de identidad número 10.868.192-6 y Juan Pablo Rojas Gutiérrez, cédula de identidad número 13.034.158-6, ambos domiciliados en Avda. Hermanos Carrera Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina - Santiago, en nuestra calidad de apoderados de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental, ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A., RUT N° 76.416.643-4, ETFA N°029-01 y N°029-02, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con Universidad de Concepción RUT N° 81494400K titular del proyecto, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

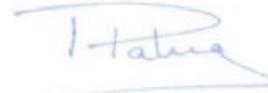
Toda la información contenida en el Informe de Resultados 60605/2017, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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 verdícas según mi mejor conocimiento y entendimiento.



Juan Pablo Rojas Gutiérrez



Pamela Palma Vergara

28 de Diciembre de 2017

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF Página : 42 de 207
---	---	--



## INFORME DE ENSAYO: 60605/2017

### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Laura Elena Correa Velásquez**, RUN N° 13.869.877-7, domiciliado en Avda. Hermanos Carreras Pinto #159, Parque Industrial Los Libertadores, Colina – Santiago, en mi calidad de **Inspector Ambiental N° 13.869.877-7** y el código de la ETFA 029-01 y 029-02, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 4 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con **Universidad de Concepción RUT N° 81494400K** titular del proyecto, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- No controló o he controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados 60605/2017, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

Laura Correa  
Inspector Ambiental

28 de Diciembre de 2017

FIN DEL REPORTE



**Informe de Análisis: ES17-70289**

<b>Análisis solicitado por:</b>	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION. PROY AGUAS Y SED CONCEPCION Barrio Universitario S/N - Concepción		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PUERTO CENTRAL S.A.		
<b>Atención a:</b>	Gabriela Franyola	<b>Fecha Muestreo:</b>	18-12-2017
<b>Nro de Muestras:</b>	9	<b>Fecha Ingreso:</b>	27-12-2017 09:15
<b>Material / Producto:</b>	SEDIMENTOS	<b>Fecha Inicio:</b>	27-12-2017 09:28
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Puerto Central S.A. San Antonio.	<b>Fecha termino</b>	04-01-2018 11:21
<b>Plan de Muestreo:</b>			
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el Cliente, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01		
<b>Instrumento Ambiental:</b>	Resolución Exenta 716 de 07 de Julio de 2017		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
Science/Análisis/Atmóscico	IENV-LAB-116 basado en EPA 3050, SM 3114B Ed.22, 2012		

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Mañero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 2367 / Pto Varas: Ruta 6 Sur Km 1013.

T: (56-2) 289 89501 F: (56-2) 89 89587 I: (56-55) 23 4098 F: (56-55) 23 4596 I: (56) 32 1800 F: (56) 32 1801 [www.sgs.com](http://www.sgs.com)

E-Mail: [atmosfera@sgs.com](mailto:atmosfera@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



**Informe de Análisis: ES17-70289**

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			TC 1	TC 2	TC 3	TC 4
Arsénico	mg/kg	0.01	5.48	4.07	3.72	4.73

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			TC 5	TC 6	TC 7	TC 8
Arsénico	mg/kg	0.01	4.58	3.74	4.70	3.87

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			TC 9
Arsénico	mg/kg	0.01	3.19

"Determinación de metales y/o elementos realizados en base seca a excepción del mercurio"  
LD (límite de detección)

(\*) Parametros no Acreditados

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

  
Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

Santiago 17 de enero de 2018

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #136, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7387 / Pto. Varas: Ruta 5 Sur Km. 1013.

T: (50-2) 288 88091 F: (50-2) 68 88007 T: (50-05) 23 4058 F: (50-05) 23 4058 I: (05) 32 1800 F: (05) 32 1801 www.sgs.com  
E-Mail: [carlene.puerta@sgs.com](mailto:carlene.puerta@sgs.com)

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes , RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, 023-01, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con , PUERTO CENTRAL S.A., 76.158.513-4 titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados Interno : ES17-70289, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

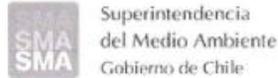
Además, declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

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

17 de enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Asesoración y Seguimiento a Terceros  
Teléfono 280 pisos 8,9 Santiago - Chile (56)22-171.800 [seguimientoterceros@sma.gob.cl](mailto:seguimientoterceros@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl) - <http://www.sma.gob.cl>

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>  <b>Página : 46 de 207</b>
<b>Control de Revisiones: 04</b>		



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Carlos Nolberto Jimenez Troncoso , RUN N°13.062.734-K, domiciliado en Av. La Florida #10269, Depto. 301, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 13.062.734-K, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A., 76.158.513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

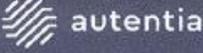
- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados Interno : ES17-70289, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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 verdicas según mi mejor conocimiento y entendimiento.

17 de enero de 2018

Firma validada por		ES17-70289	(5 páginas)
		SGSCHILE	
<small>Los certificados de Autentia cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma.</small>		<small>Creación: 2018-01-17 11:50:33</small> <small>Nº Documento: WI-8506-407A-00EA-1912</small> <small>Este documento es una reproducción de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifique en S y A.docx</small>	
<b>Firma válida</b>  Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 13062734-K JIMÉNEZ TRONCOSO CARLOS NOLBERTO Institución - Rol: SG SCHILE - INSP AMBIENTAL 1 Fecha de Firma: 2018-01-17 11:50:33 Auditoría Autentia: NONE-P1D6-XRKG-RNEJ Operador: 13062734-K		
<b>Firma válida</b>  Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SG SCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2018-01-17 12:28:22 Auditoría Autentia: NONE-P1D6-XTQ9-3P52 Operador: 12671524-2		
<b>Firma válida</b>  Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SG SCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2018-01-17 12:36:08 Auditoría Autentia: NONE-P1D6-XU7E-B5AA Operador: 12671524-2		

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 48 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000173</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC15				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:05	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia:	A-18/000173	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC15	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 50 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000173	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC15	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

#### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000173 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 52 de 207</b>



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

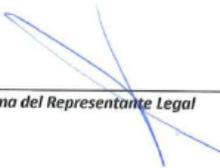
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000173, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
 \_\_\_\_\_  
*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000174	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC25				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:15	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 54 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000174	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC25	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Nº de Referencia:	A-18/000174	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC25	Fecha Fin:	12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 56 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000174 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

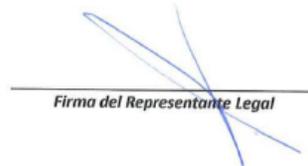
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000174, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



Firma del Representante Legal

12 Enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 58 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000175</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC35				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:21	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia: A-18/000175  
Descripción: TC35

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL  
Fecha Fin: 12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 60 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000175	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC35	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000175 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 62 de 207</b>



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

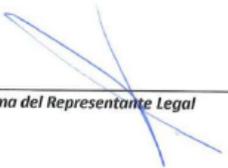
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000175, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
**Firma del Representante Legal**

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000176	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC45				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:38	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 64 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000176	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC45	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Nº de Referencia: A-18/000176  
Descripción: TC45

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL  
Fecha Fin: 12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  Página : 66 de 207
Control de Revisiones: 04		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000176 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000176, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



Firma del Representante Legal

12 Enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 68 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000177</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC55				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:42	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia:	A-18/000177	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC55	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 70 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000177	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC55	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000177 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF Página : 72 de 207
Control de Revisiones: 04		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

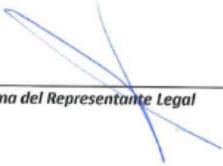
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000177, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
\_\_\_\_\_  
*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000178	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC65				

Fecha/Hora	18/12/2017 09:51	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 74 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia: A-18/000178	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: TC65	Fecha Fin: 12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Nº de Referencia: A-18/000178  
Descripción: TC65

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL  
Fecha Fin: 12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Plomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  Página : 76 de 207
Control de Revisiones: 04		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000178 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

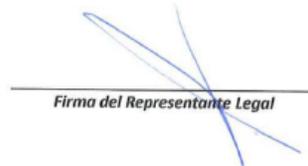
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000178, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 78 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000179</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC75				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:01	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia: A-18/000179  
Descripción: TC75

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL  
Fecha Fin: 12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 80 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000179	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC75	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000179 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 82 de 207</b>



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

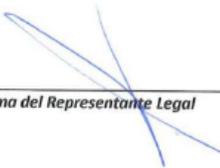
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000179, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
**Firma del Representante Legal**

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000180	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC85				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:14	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 84 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000180	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC85	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Nº de Referencia:	A-18/000180	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC85	Fecha Fin:	12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 86 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000180 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

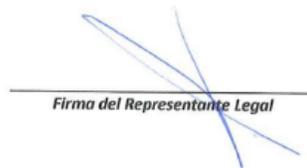
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000180, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 88 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000181</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC95				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:31	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia:	A-18/000181	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC95	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 90 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000181	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC95	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000181 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 92 de 207</b>



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

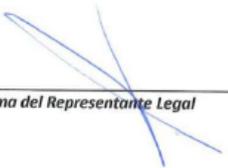
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000181, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
**Firma del Representante Legal**

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000182	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC7F				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:08	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 94 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000182	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC7F	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Nº de Referencia:	A-18/000182	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC7F	Fecha Fin:	12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  Página : 96 de 207
Control de Revisiones: 04		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000182 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

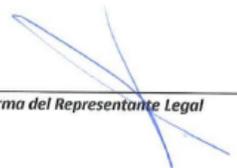
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000182, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
Firma del Representante Legal

12 Enero de 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 98 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000183</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TCBF				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:20	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 1332

Nº de Referencia: A-18/000183  
Descripción: TCSF

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL  
Fecha Fin: 12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 100 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000183	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TCSF	Fecha Fin:	12/01/2018

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

#### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETF A N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000183 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Inspector Ambiental*

12 de Enero del 2018

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 102 de 207</b>



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

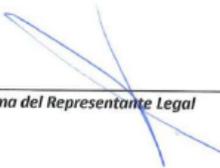
Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000183, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

  
 \_\_\_\_\_  
*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

Superintendencia del Medio Ambiente  
Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros  
Teatinos 280 pisos 8 y 9, Santiago – Chile (56)26171800 [registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) / [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	<b>A-18/000184</b>	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	Sangüesa y Asociados Ltda.
Análisis:	A-3353-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	Los Molinos 747
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	02/01/2018	Contrato:	CL17-4869
Fecha Inicio:	09/01/2018	Fecha Fin:	12/01/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TC9F				

Fecha/Hora	18/12/2017 10:39	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Rodrigo Andres Parra Rojas  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/01/2018

OBSERVACIONES:

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 104 de 207</b>



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	A-18/000184	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC9F	Fecha Fin:	12/01/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	< 0,005	-	mg/L	
Cadmio Total	< 0,010	-	mg/L	
Cobre Total	< 0,01	-	mg/L	
Cromo Total	< 0,05	-	mg/L	
Mercurio Total	< 0,0010	-	mg/L	
Piomo Total	< 0,05	-	mg/L	

Nota: Los Resultados de este Informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado



INFORME DE ENSAYO



Accreditación LE 867, LE 739, LE 740, LE 741, LE 881, LE 4332

Nº de Referencia:	A-18/000184	Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL
Descripción:	TC9F	Fecha Fin:	12/01/2018

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
<b>Metales Totales</b>				
Arsénico Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,005 - 5,00 mg/L
Cadmio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,010 - 250 mg/L
Cobre Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,01 - 250 mg/L
Cromo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L
Mercurio Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,0010 - 5,000 mg/L
Piomo Total	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,05 - 250 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 106 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, RODRIGO PARRA ROJAS, RUN N° 12.265.535-0, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.265-535-0, código ETFA N° 004, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000184 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.


---

**Firma del Inspector Ambiental**

12 de Enero del 2018



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

Yo, JOSE LUIS GANIVET MATEO, RUN N° 25.021.737-4, domiciliado en INDUSTRIALES 697, HUECHURABA, SANTIAGO, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental AGQ CHILE S.A., SANTIAGO, N° 4, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con PUERTO CENTRAL S.A. RUT: 76158513-4, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados A-18\_000184, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.



*Firma del Representante Legal*

12 Enero de 2018

**Anexo 2.**Fotografías del muestreo en el sector del Tranque El Cardal el 18 de diciembre de 2018.



Preparación del muestreo realizado el tranque.



Muestreo de la estación TC3 (UTM: Este 264166, Norte 6289547)



Muestreo de la estación TC4 (UTM: Este 264119, Norte 6289525)



Muestreo de la estación TC7 (UTM: Este 264167, Norte 6289662)



Muestreo de la estación TC8 (UTM: Este 264128, Norte 6289625)



Muestreo de la estación TC9 (UTM: Este 264109, Norte 6289583)



**Anexo 3.** Informe de Análisis Residuos Peligrosos (RESPEL) en el Botadero Las Pataguas.

Enero de 2018

**INFORME DE ANÁLISIS RESPEL**  
**Sangüesa y Asociados Ltda.**  
**Botadero Las Pataguas**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio 451, Quilicura, Santiago de Chile  
Fono: (56) 2 2569 4400



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## ÍNDICE

<b>I. PLAN DE MUESTREO</b>	<b>4</b>
1. Objetivos	5
2. Programación	5
3. Antecedentes del Cliente	5
4. Antecedentes Fuente Emisora	5
5. Antecedentes Visita Previa al Muestreo	6
6. Antecedentes del Punto de Muestreo	6
7. Diseño Estadístico del Muestreo	7
8. Procedimiento de Muestreo	7
9. Análisis de Laboratorio	8
10. Condiciones de Seguridad	9
11. EPPs Requeridos	10
12. Fotos Visita Previa	11
<b>II. ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>	<b>12</b>
1. Objetivos	13
2. Metodología de Ensayo	13
2.1 Toxicidad Extrínseca	13
2.2 Toxicidad Aguda	14
2.3 Toxicidad Crónica	14
2.4 Inflamabilidad	15
2.5 Reactividad	15
2.6 Corrosividad	15
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>16</b>
1. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1	16
2. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2	26
3. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3	36
4. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4	46
5. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5	56
6. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6	66
7. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7	76
8. Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control	86
<b>VI. CONCLUSIÓN</b>	<b>96</b>

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	PCE_SnAn_0401022018JRV_INF  <b>Página : 112 de 207</b>
Control de Revisiones: <b>04</b>		

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

## INTRODUCCIÓN

La correcta caracterización, evaluación y disposición de los residuos ha cobrado gran importancia en nuestra sociedad debido al aumento de conciencia ambiental de la población y las organizaciones gubernamentales.

El presente informe busca satisfacer parte de esta necesidad, presentando la caracterización y evaluación de una muestra de residuo colectada de manera representativa. Para cumplir con este objetivo, ANAM S.A. ha implementado procedimientos para la toma de muestras de acuerdo a los protocolos establecidos en la guía técnica *Toma de Muestras de Residuos Peligrosos* del Ministerio de Salud, primera edición y para la caracterización en base a lo estipulado en el Título II del Decreto Supremo N°148 *Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos* y en el Decreto Supremo N°209 que fija los valores de toxicidad de las sustancias para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

	Página 3 de 96
--	----------------

## I. PLAN DE MUESTREO

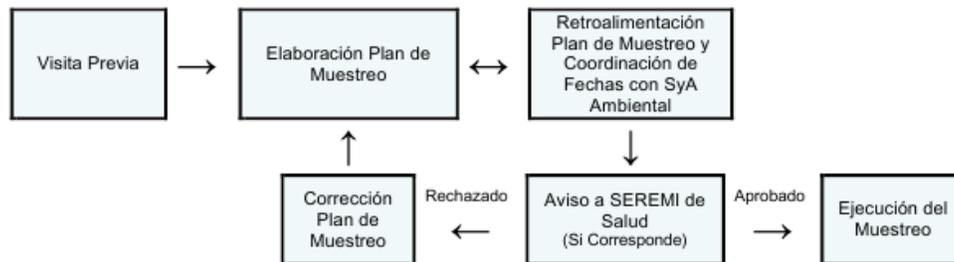


	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02
---	---

### 1. Objetivos

Evaluar la factibilidad técnica, condiciones de acceso y seguridad del punto de muestreo, implementar una metodología de muestreo y hacer un levantamiento de los recursos necesarios para realizar un muestreo representativo, que permita generar estimaciones precisas y no sesgadas de la situación de campo de acuerdo a lo establecido en la guía técnica "Toma de Muestras de Residuos Peligrosos" del Ministerio de Salud.

### 2. Programación



Aviso a SEREMI de Salud	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------	-----------------------------	--

### 3. Antecedentes del Cliente

Empresa Solicitante	Sangüesa y Asociados Ltda.
Dirección	Los Molinos N° 747
Comuna / Región	Quilpué, Región de Valparaíso
RUT	77.826.080-8
Contacto	Sergio Sangüesa
Cargo de Contacto	Gerente General

### 4. Antecedentes Fuente Emisora

Fuente Emisora	Puerto Central S.A.
Actividad	Puerto
Dirección	Av. Ramón Barros Luco 1613 Of. 1202, piso 12
Comuna / Región	San Antonio, Región de Valparaíso
RUT	76.158.513-4



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

### 5. Antecedentes Visita Previa al Muestreo

Fecha	05-12-2017
Hora	13:30
Responsable de Visita y Cargo	Humberto Carrasco, Prevencionista de Riesgos Felipe Calderón, Muestredor
Contacto en Terreno y Cargo	Sergio Sangüesa, Gerente General SyA Ambiental

### 6. Antecedentes del Punto de Muestreo

Identificación Puntos de Muestreo	Botadero Las Pataguas		
Procedencia del Residuo	Mezcla de material de excavación de poza por ampliación de puerto		
Estado del Residuo	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>	Mezcla S/L <input type="checkbox"/>
Descripción del Residuo	Escombros y material de playa/fondo Arena y sedimento de color gris		
Volumen de almacenamiento	88.682 m <sup>3</sup>		
Características del Contenedor	Depósito al aire libre		
Número de Contenedores	N/A		
Ubicación	Ruta G-962-F, El Tabo, Región de Valparaíso		

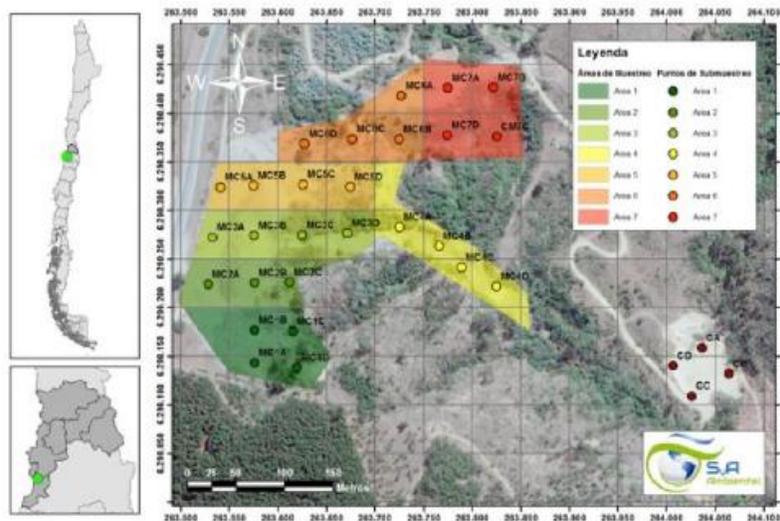


Figura 1. Áreas de muestreo Botadero Las Pataguas.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

### 7. Diseño Estadístico del Muestreo

Con la finalidad de realizar un muestreo en el cual todos los elementos de la población tengan la probabilidad de ser incluidos en la muestra, se ha optado, dada las condiciones de acopio y a la distribución del residuo descritas en el punto 6, por el siguiente método estadístico:

Método Estadístico	Muestreo Estratificado
Número de Muestras	7

En este tipo de muestro la población en estudio se subdivide en estratos o subgrupos de interés que tienen cierta homogeneidad, en cada uno de los estratos se realiza un muestreo compuesto por incrementos colectados en forma aleatoria.

### 8. Procedimiento de Muestreo

#### Materiales requeridos:

Barreno  
 Pala Plástica.  
 Lienzo Plástico.  
 Balde.  
 Envases para transporte de muestras.  
 Nevera con Ice Pack.

#### Toma de Muestras.

El muestreo se realizará en forma estratificada, para lo cual el sector del botadero se ha dividido en 7 áreas (ver figura 1), las áreas a su vez serán divididas en cuadrículas de 50 x 50 m, en cada cuadrícula se colectará un incremento para formar una muestra compuesta por cada área.

- Seleccionar una de las áreas de muestreo (si la información está disponible, comenzar por el área de menor contaminación o que se presume menor contaminación).
- Dividir el área seleccionada en cuadrantes de 50 x 50 m aproximadamente y colectar un incremento en un punto seleccionado al azar dentro del cuadrante.
- Con un barreno colectar una porción de residuo hasta una profundidad de 1 m aproximadamente, insertando este de manera perpendicular al terreno.
- Repetir el procedimiento en el resto de los cuadrantes del área.
- A medida que se van colectando los incrementos, estos serán dispuestos en un balde. Una vez colectados todos los incrementos del área, verter estos sobre un lienzo plástico para realizar la reducción de la muestra por método de cuarteo (ver *Preparación de Muestra Compuesta Método de Cuarteo*)

	Página 7 de 96
--	----------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

- Se repetirá el procedimiento en el resto de las áreas.
- Una vez preparada la muestra compuesta, llenar con esta los envases de muestreo y trasladar las muestras al laboratorio en condiciones de refrigeración que eviten su humedecimiento y aseguren su integridad.
- Registrar en el formulario *C000095 Reporte de Terreno RESPEL* el número de contenedores para disposición, el número de contenedores muestreados y una breve descripción del proceso de muestreo, además se deben adjuntar fotos del proceso de muestreo.

**Preparación de Muestra Compuesta Método de Cuarteo:**

- Una vez colectados todos los incrementos, proceder a mezclar el residuo acumulado sobre el lienzo plástico, volteando este sobre sí mismo con una pala plástica para homogeneizar los incrementos.
- Formar una torta con el residuo ya mezclado y dividir en cuatro partes iguales, tal como se muestra en la figura 2.
- Descartar dos de los cuartos opuestos y mezclar el residuo restante tal como se indica en el primer punto.
- Repetir el proceso de cuarteo hasta obtener la cantidad de muestra requerida para llenar los envases de muestreo. El procedimiento de cuarteo de repetirse como mínimo 3 veces.

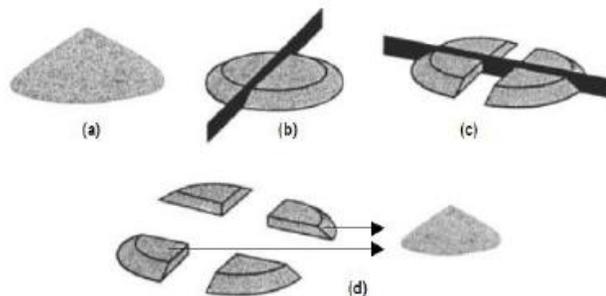


Figura 2. Reducción por cuarteo.

**9. Análisis de Laboratorio**

- Toxicidad Extrínseca.
- Reactividad.
- Corrosividad.
- Inflamabilidad.
- Determinación de Toxicidad Crónica y Aguda.
- Hidrocarburos fijos, volátiles y totales de petróleo.

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>	
---	--	--

### 10. Condiciones de Seguridad

En la siguiente tabla se detalla las Etapas del Trabajo, Los Riesgos Presentes y Las Medidas Preventivas para evitar la ocurrencia de un Incidente durante la actividad de muestreo.

Nota: El desplazamiento al interior de la Empresa siempre deberá realizarse por las zonas habilitadas o que designe para ello el personal a cargo, quienes deberán acompañar en todo momento a los técnicos en muestreo.

<b>Etapas Del Trabajo</b>	<b>Riesgos Presentes</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
Los técnicos se deberán dirigir a los puntos de muestreo en un vehículo 4x4 debido a las condiciones del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colisión</li> <li>✓ Volcamiento</li> <li>✓ Choque</li> <li>✓ Atropellamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contar con licencia de conducir</li> <li>✓ Manejo a la defensiva</li> <li>✓ Autocuidado.</li> <li>✓ Respetar normas de tránsito</li> <li>✓ Inspección visual del vehículo.</li> </ul>
Traslado de herramientas y materiales hacia el punto de muestreo en que no se pueda llegar en vehículo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caída mismo nivel</li> <li>✓ Sobreesfuerzo</li> <li>✓ Exposición a radiación solar.</li> <li>✓ Exposición a polvos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transitar por zonas habilitadas o que tengan las mejores condiciones de desplazamiento.</li> <li>✓ Aplicación manejo manual de carga</li> <li>✓ Autocuidado</li> <li>✓ Uso de lentes de seguridad con protección UV, y casco de seguridad.</li> <li>✓ Aplicación de bloqueador solar</li> <li>✓ Uso de polera manga larga</li> <li>✓ Uso de Buzo tyvek</li> </ul>
<b>Toma de Muestras.</b>  El muestreo se realizará en forma estratificada, para lo cual el sector del botadero se ha dividido en 7 áreas, las áreas a su vez serán divididas en cuadrículas de 50 x 50 m, en cada cuadrícula se colectará un incremento para formar una muestra compuesta por cada área. Seleccionar una de las áreas de muestreo (si la información está disponible, comenzar por el área de menor contaminación o que se presuma menor contaminación). Dividir el área seleccionada en cuadrantes de 50 x 50 m aproximadamente y colectar un incremento en un punto seleccionado al azar dentro del cuadrante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caída mismo nivel</li> <li>✓ Caída distinto nivel</li> <li>✓ Sobreesfuerzo</li> <li>✓ Exposición a radiación solar.</li> <li>✓ Exposición a polvos</li> <li>✓ Exposición a riesgos Biológicos (Virus Hanta), debido a las condiciones de los puntos de muestreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transitar por zonas habilitadas o que tengan las mejores condiciones de desplazamiento.</li> <li>✓ No deberán acercarse a los bordes del relleno. Ni quedar expuesto a caídas libre, en caso de ser necesario por la toma de muestras deberán anclarse a una cuerda vida.</li> <li>✓ Aplicación manejo manual de carga</li> <li>✓ Autocuidado</li> <li>✓ Uso de lentes de seguridad con protección UV, y casco de seguridad.</li> <li>✓ Aplicación de bloqueador solar</li> <li>✓ Uso de polera manga larga</li> <li>✓ Uso de Buzo tyvek</li> <li>✓ Uso de mascarilla.</li> <li>✓ Uso de mascarilla desechable y evitar transitar por lugares de variada vegetación donde pueda vivir el ratón de cola larga.</li> </ul>

	<p>FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02</p>	
<p>Con un barreno coleccionar una porción de residuo hasta una profundidad de 1 m aproximadamente, insertando este de manera perpendicular al terreno. Repetir el procedimiento en el resto de los cuadrantes del área. A medida que se van coleccionando los incrementos, estos serán dispuestos en un balde. Una vez coleccionados todos los incrementos del área, verter estos sobre un lienzo plástico para realizar la reducción de la muestra por método de cuarteo.</p>		
<p>Una vez tomadas las muestras, se depositaran en los envases definitivos, para ser guardadas y enviadas al laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caída mismo nivel</li> <li>✓ Sobreesfuerzo</li> <li>✓ Exposición a radiación solar.</li> <li>✓ Exposición a polvos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transitar por zonas autorizadas.</li> <li>✓ Aplicación manejo manual de carga</li> <li>✓ Autocuidado</li> <li>✓ Uso de lentes de seguridad con protección UV, y casco de seguridad.</li> <li>✓ Aplicación de bloqueador solar</li> <li>Uso de polera manga larga</li> <li>✓ Uso de Buzo tyvek</li> <li>✓ Uso de mascarilla desechable.</li> </ul>

#### 11. EPPs Requeridos

Casco con Barbiquejo	<input checked="" type="checkbox"/>	Mascarilla con Filtro de Gases	<input type="checkbox"/>
Lentes de Seguridad Claros	<input type="checkbox"/>	Mascarilla con Filtro de partículas	<input checked="" type="checkbox"/>
Lentes de Seguridad Oscuros	<input checked="" type="checkbox"/>	Protector Facial	<input type="checkbox"/>
Chaleco Reflectante	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de buzo overol antiácidos	<input type="checkbox"/>
Guantes de Nitrilo	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de Buzo tyvek	<input checked="" type="checkbox"/>
Guantes de Goma	<input type="checkbox"/>	Zapatos de Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
Guantes de cabritilla	<input checked="" type="checkbox"/>	Conos	<input checked="" type="checkbox"/>
Protector Auditivo	<input type="checkbox"/>	Protector Solar	<input checked="" type="checkbox"/>

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
<b>Control de Revisiones: 04</b>		<b>Página : 120 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>	
---	--	--

**12. Fotos Visita Previa**



Fotos 1, 2 y 3. Botadero Las Pataguas.

	<b>Página 11 de 96</b>
--	------------------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## II. ANÁLISIS DE LABORATORIO



	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 122 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

## 1. Objetivos

El presente capítulo tiene como objetivo entregar un detalle de las metodologías de análisis utilizadas para la caracterización de residuos según los criterios establecidos en el Decreto Supremo N°148 Título II y el Decreto Supremo 209.

## 2. Metodología de Ensayo

### 2.1 Toxicidad Extrínseca

Una sustancia tendrá la característica de toxicidad extrínseca cuando en su eliminación pueda dar origen a sustancias tóxicas en concentraciones que pongan en riesgo a la salud de la población, debido a interacción con el medioambiente.

La caracterización del residuo se realiza por medio de la lixiviación bajo condiciones controladas de acuerdo a lo establecido en la NCh-2754 Of2003, prueba EPA 1311, Toxicity Characteristic Leaching Procedure TCLP, lo que permite determinar la movilidad de los analitos tóxicos orgánicos e inorgánicos presentes en la muestra.

#### Elementos de Toxicidad Característica, Prueba de TCLP Compuestos Inorgánico

Elemento	Método	Límite de detección (mg/L)	Concentraciones máximas permisibles (mg/L) DS 148
Plomo	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	5
Cadmio	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,02	1
Mercurio	AA / Vapor frío (SM 3112 B*)	0,001	0,2
Cromo	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,05	5
Bario	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,03	100
Selenio	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	1
Arsénico	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	5
Plata	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,02	5

\* Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> edition, 2005

#### Compuestos de Toxicidad Característica, prueba TCLP Compuestos Orgánicos

Los compuestos de la siguiente tabla son determinados, mediante la técnica de Cromatografía Gaseosa con detector FID o de Captura Electrónica.

Compuesto	Límite de detección (mg/L)	Concentración máxima permisible (mg/L) DS 148
Benceno	0,0052	0,5
Tetracloruro de carbono	0,0003	0,5
Clordano	0,0021	0,03
Clorobenceno	0,003	100
Cloroformo	0,0002	6
o-cresol	0,0018	200
m-cresol	0,0018	200
p-cresol	0,0018	200
Cresol	0,0018	200

Página 13 de 96



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

2,4-D	0,00133	10
1,4-diclorobenceno	0,0035	7,5
1,2-dicloroetano	0,0002	0,5
1,1-dicloroetileno	0,0007	0,7
Edrín	0,0015	0,02
2,4-dinitrotolueno	0,0018	0,13
Heptaclor (y su epóxido)	0,0018	0
Hexaclorobenceno	0,0018	0,13
Hexaclorobutadieno	0,0012	0,5
Hexacloroetano	0,0015	3
Lindano	0,0015	0,4
Metoxiclor	0,0015	10
Metiltilcetona	0,0088	200
Nitrobenzeno	0,0015	2
Pentaclorofenol	0,00063	100
Piridina	0,0012	5
Tetracloroetileno	0,0003	0,7
Toxafeno	0,0258	0,5
Tricloroetileno	0,0003	0,5
2,4,5-triclorofenol	0,0015	400
2,4,6-triclorofenol	0,0018	2
2,4,5-TP (silvex)	0,00133	1
Cloruro de vinilo	0,0094	0,2

## 2.2 Toxicidad Aguda

El residuo tendrá la característica de toxicidad aguda, cuando es letal en bajas dosis en seres humanos. La toxicidad aguda de un residuo podrá estimarse en base a la información técnica disponible respecto de la toxicidad aguda de sus sustancias componentes, cuando el contenido porcentual en el residuo de una sustancia tóxica aguda reconocida mediante decreto supremo del Ministerio de Salud (DS 148 Art. 88 y 89, DS 209/05), sea superior a la menor de las concentraciones tóxicas agudas límite, CTAL, definidas para este constituyente.

$$CTAL_{oral} = [DL_{50\ oral} / 50 \text{ mg/Kg}] \times 100$$

$$CTAL_{inhalación} = [DL_{50\ inhalación} / 2 \text{ mg/L}] \times 100$$

$$CTAL_{dermal} = [DL_{50\ dermal} / 200 \text{ mg/Kg}] \times 100$$

En caso que el residuo contenga más de una sustancia toxica aguda, se considerará peligroso si la suma de las concentraciones porcentuales de tales sustancias, divididas por sus respectivas CTAL, es mayor o igual a 1, para cualquiera de las vías de exposición.

## 2.3 Toxicidad Crónica

Un residuo tendrá la característica de toxicidad crónica si contiene alguna sustancia capaz de causar un efecto toxico acumulativo, efecto cancerígeno o mutagénico en seres humanos, estas sustancias se encuentran listadas en el Artículo 89 del DS 148 y en DS 209/05, y sus concentraciones expresadas como

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 124 de 207</b>

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

porcentaje, no deben superar sus respectivas CTAL/1000 para sustancias cancerígenas y CTAL/100 para sustancias con efecto acumulativo teratogénico o mutagénico.

En caso que el residuo contenga más de una sustancia toxica crónica, se considerará peligroso si la suma de las concentraciones porcentuales de tales sustancias, divididas por sus respectivas CTAL, es mayor o igual a 0,001 (para sustancias cancerígenas) o 0,01 (para sustancias con efecto acumulativo teratogénico o mutagénico), para cualquiera de las vías de exposición.

#### 2.4 Inflamabilidad

Para el ensayo de inflamabilidad se considerará el estado de la muestra y dependiendo de este, es el método utilizado.

**a) Sólidos:** La inflamabilidad es determinada por la velocidad de propagación de una llama generada al someter al residuo a una fuente de calor bajo condiciones controladas. Si la velocidad de propagación de la llama es mayor a 2,2 mm/s, se considera al residuo como inflamable, método EPA 1030.

**b) Líquidos:** Las muestras líquidas son calentadas en un sistema cerrado al cual se le aumenta la temperatura hasta que la muestra inflama. Si la muestra inflama a una temperatura inferior a 61°C, se considera al residuo como inflamable, método de Copa Cerrada Pensky-Martens, EPA 1010.

#### 2.5 Reactividad

Se refiere a la posible formación de compuestos tóxicos, como resultado de reacciones químicas entre los constituyentes de un residuo o por su interacción con el medio al cual está expuesto. La formación de ácido cianhídrico y/o sulfhídrico a un rango de pH determinado, es un indicador de la reactividad del residuo.

Ensayo	Método	Limite de detección (mg/kg)
Ácido cianhídrico	EPA 9010 B mod.	0,5
Ácido sulfhídrico	EPA 9030 B mod.	10

#### 2.6 Corrosividad

La corrosividad puede ser evaluada por dos métodos diferentes, dependiendo de las características de la muestra:

**a)** Cuando este sea capaz de corroer el acero (SAE 1020), a una tasa mayor a 6,35 mm por año, esto se determina bajo condiciones experimentales que simulan la exposición del acero con el residuo durante un año, de acuerdo a lo estipulado en el método EPA 1110 A.

**b)** Cuando el residuo es acuoso y tiene un  $\text{pH} \leq 2$  o  $\geq 12,5$ , esto se determina por método potenciométrico EPA 9040C.

	Página 15 de 96
--	-----------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

### III. RESULTADOS

Equipos y/o materiales Utilizados	Pala metálica Pala plástica Espatula Lienzo plástico Balde	
Envases Utilizados	Vidrio Protegido de la luz	1 L
	Plástico HDPE	2 L
Observador en Terreno	Sergio Sangüesa, Gerente General SyA Ambiental	

#### 1. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1

##### 1.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1
Número LIMS	4515944
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 16:30
Condiciones Ambientales	Despejado temperatura ambiente 28,9°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263529 mE 6290178 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramirez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

##### 1.2 Fotos del Muestreo



##### 1.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515944, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 126 de 207</b>



N° Informe: 4515944  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

**INFORME DE ENSAYO**  
C000049 (Rev. N°3)

**ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

**IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515944 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 1  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 16:30 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

**OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515944					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,028	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	11,31	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,373	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	55,37	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	25,43	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515944					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 16:30 Fin 21/12/2017 16:30	263529		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 16:30 Fin 21/12/2017 16:30	6290178		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	18,79	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	456,97	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:25	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	11,25	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenzeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515944					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Piridina EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
Plata total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,006	mg/L	<=5	0,006
Plata Total (Ag) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
Plomo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
Plomo Total (Pb) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	6,89	mg/Kg	-	1,2
Razón Inflamabilidad EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
Selenio Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
Selenio Total (Se) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	26,58	mg/Kg	-	0,9
Sólidos Totales St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	93,6	%	-	-
Talio Total (Tl) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
Tasa de corrosión EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
Tetracloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
Tetracloruro de carbono EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Tolueno(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
Toxafeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
Tricloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Vanadio Total (V) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	88,41	mg/Kg	-	1,2
Xilenos(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono:+56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono:+56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 130 de 207</b>



N° Informe: 4515944  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515944</b>					
<b>Análisis/Método</b>	<b>Fecha de ensayo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>	<b>Requisito Normativo</b>	<b>Límite de Detección</b>
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	57,55	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 1.4 Discusión de Resultados

##### 1.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,028	≤ 5	No Tóxico
Bario Total	0,373	≤ 100	No Tóxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

##### 1.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL oral	CTAL inhalación	CTAL dermal	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001493	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001735	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,002143	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,020589	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,003585	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,002123	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,003273	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,001075	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,004140	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,020465	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,015783	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,020296	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,010332	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,007572	81	----	1000	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 132 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0032	1
Inhalatoria	0,0003	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 1.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,005637	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,001082	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,000895	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,000899	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,001110	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,004457	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,004880	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,004343	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,007572	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

	Página 23 de 96
--	-----------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01
Inhalatoria	----	0,01
Dermal	----	0,01

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 1.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 1.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 1.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 1.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 1.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 2. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2

### 2.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2
Número LIMS	4515943
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 16:08
Condiciones Ambientales	Despejado temperatura ambiente 28,1°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263538 mE 6290217 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramirez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	3
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

### 2.2 Fotos del Muestreo



### 2.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515943, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 136 de 207</b>



N° Informe: 4515943  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515943 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 2  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 16:08 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515943					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,033	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	9,04	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,529	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	42,91	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	67,74	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515943					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 16:08 Fin 21/12/2017 16:08	263538		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 16:08 Fin 21/12/2017 16:08	6290217		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	21,37	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	457,65	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:20	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	14,06	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515943					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Piridina EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
Plata total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,008	mg/L	<=5	0,006
Plata Total (Ag) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
Plomo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
Plomo Total (Pb) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	8,82	mg/Kg	-	1,2
Razón Inflamabilidad EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
Selenio Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
Selenio Total (Se) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	25,49	mg/Kg	-	0,9
Sólidos Totales St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	93,2	%	-	-
Talio Total (Tl) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
Tasa de corrosión EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
Tetracloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
Tetracloruro de carbono EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Tolueno(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
Toxafeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
Tricloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:18 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Vanadio Total (V) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	93,88	mg/Kg	-	1,2
Xilenos(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono:+56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono:+56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 140 de 207</b>



N° Informe: 4515943  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515943</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	56,13	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 2.4 Discusión de Resultados

### 2.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,033	≤ 5	No Tóxico
Bario Total	0,529	≤ 100	No Tóxico
Plata Total	0,008	≤ 5	No Tóxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

### 2.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001194	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001387	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,001713	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,015956	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,009549	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,002653	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,004090	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,001376	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,003970	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,021731	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,016760	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,021551	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,010077	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,007386	81	----	1000	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas - Área 2.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 142 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0056	No Toxico
Inhalatoria	0,0003	No Toxico
Dermal	----	----

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 2.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,006411	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,001385	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,001146	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,001151	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,001420	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,004274	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,004680	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,004165	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,007386	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

	Página 33 de 96
--	-----------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01
Inhalatoria	----	0,01
Dermal	----	0,01

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 2.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 2.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 2.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 2.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 2.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

### 3. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3

#### 3.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3
Número LIMS	4515942
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 15:52
Condiciones Ambientales	Despejado temperatura ambiente 28,4°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263524 mE 6290274 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramirez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

#### 3.2 Fotos del Muestreo



#### 3.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515942, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 146 de 207</b>



N° Informe: 4515942  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515942 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 3  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 15:52 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515942					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,010	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	7,97	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,646	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	41,33	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	13,04	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515942					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 15:52 Fin 21/12/2017 15:52	263524		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 15:52 Fin 21/12/2017 15:52	6290274		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	22,74	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	257,98	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:20	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	13,46	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515942					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Piridina EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
Plata total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,006	mg/L	<=5	0,006
Plata Total (Ag) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
Plomo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
Plomo Total (Pb) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	4,58	mg/Kg	-	1,2
Razón Inflamabilidad EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
Selenio Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
Selenio Total (Se) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	26,32	mg/Kg	-	0,9
Sólidos Totales St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	91,3	%	-	-
Talio Total (Tl) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
Tasa de corrosión EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
Tetracloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
Tetracloruro de carbono EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Tolueno(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
Toxafeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
Tricloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Vanadio Total (V) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	83,42	mg/Kg	-	1,2
Xilenos(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 150 de 207</b>



N° Informe: 4515942  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515942</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<b>48,18</b>	<b>mg/Kg</b>	-	<b>2,8</b>

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

### 3.4 Discusión de Resultados

#### 3.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Bario Total	0,646	≤ 100	No Tóxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

#### 3.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001052	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001223	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,001510	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,015368	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,001838	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,002540	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,003916	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,000714	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,004100	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,019310	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,014892	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,019150	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,008650	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,006339	81	----	1000	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas - Área 3.

##### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Tóxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0023	1
Inhalatoria	0,0003	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

### 3.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Tóxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,006823	0,654	----	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,000719	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,000595	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,000598	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,000738	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias tóxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Tóxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,004413	2,76	----	----	No Tóxico
SeO <sub>2</sub>	0,004832	1,36	----	----	No Tóxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,004301	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,006339	0,81	----	10,00	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Toxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 3.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <math>< 0,8 \text{ mm/s}</math>, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 3.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	$\leq 250$	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	$\leq 500$	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.

#### 3.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <math>< 1,00 \text{ mm/año}</math>, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

### 3.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presenta estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 3.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 4. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4

##### 4.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4
Número LIMS	4536322
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	22-12-2017 14:50
Condiciones Ambientales	Despejado temperatura ambiente 27,5°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	268323 mE 6290240 mS
Responsable del Muestreo	Jorge Flores, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido seco homogéneo de color marrón-gris
Observaciones	----

##### 4.2 Fotos del Muestreo



##### 4.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4536322, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 156 de 207</b>



N° Informe: 4536322  
Fecha: 24/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4536322 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 23/12/2017 00:00 **Fecha Recepción:** 27/12/2017 12:49

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4536322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 02/01/2018 15:30 Fin 05/01/2018 15:35	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 02/01/2018 15:30 Fin 05/01/2018 15:35	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	<0,010	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	4,32	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	0,257	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	28,08	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 11/01/2018 17:00 Fin 12/01/2018 13:32	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	18,40	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



N° Informe: 4536322  
Fecha: 24/01/2018  
Página: 3 de 5

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4536322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 23/12/2017 00:00 Fin 23/12/2017 00:00	263823		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 23/12/2017 00:00 Fin 23/12/2017 00:00	6290240		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	11,23	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 18/01/2018 10:11 Fin 18/01/2018 16:59	238,99	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:27	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:27	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:39	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	7,78	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenzeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4536322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Limite de Detección
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 16:59	3,90	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 03/01/2018 17:12 Fin 03/01/2018 17:12	No inflama		-	-
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 03/01/2018 15:15 Fin 04/01/2018 12:43	0,031	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 17:00	<0,90	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 27/12/2017 14:30 Fin 30/12/2017 09:39	93,3	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 17:00	2,73	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 09:53 Fin 09/01/2018 09:53	<1,00	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 11/01/2018 17:00 Fin 12/01/2018 13:32	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 17:00	52,66	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 11/01/2018 17:00 Fin 12/01/2018 13:32	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 160 de 207</b>



N° Informe: 4536322  
Fecha: 24/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4536322</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 12/01/2018 09:03 Fin 12/01/2018 17:00	<b>42,52</b>	<b>mg/Kg</b>	-	<b>2,8</b>

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 4.4 Discusión de Resultados

##### 4.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Bario Total	0,257	≤ 100	No Toxico
Selenio Total	0,031	≤ 1	No Toxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

##### 4.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL oral	CTAL inhalación	CTAL dermal	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000570	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,000663	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,000818	96	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,010441	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,002594	2,53	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,001468	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,002263	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,000608	----	----	----	*
Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000299	88	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,000331	32	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,000358	----	----	----	*
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,012190	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,009401	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,012089	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,007634	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,005595	81	----	1000	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas - Área 4.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 162 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0020	1
Inhalatoria	0,0002	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 4.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,003369	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,000612	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,000507	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,000509	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,000628	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
TiNO <sub>3</sub>	0,000349	0,30	----	----	No Toxico
CH <sub>3</sub> CTiO <sub>2</sub>	0,000345	0,826	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,000307	0,30	----	----	No Toxico
TiCl	0,000314	0,474	----	----	No Toxico
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,005595	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

<b>Página 53 de 96</b>
------------------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01
Inhalatoria	----	0,01
Dermal	----	0,01

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 4.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 4.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 4.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 4.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 4.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 5. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5

### 5.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5
Número LIMS	4515940
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 15:00
Condiciones Ambientales	Despejado, temperatura ambiente 26,5°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263524 mE 6290323 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramírez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido seco homogéneo de color gris
Observaciones	----

### 5.2 Fotos del Muestreo



### 5.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515940, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 166 de 207</b>



N° Informe: 4515940  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515940 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 5  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 15:00 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515940					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:35	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:35	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,047	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<1,20	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	1,406	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	99,69	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:01	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	15,97	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515940					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 15:00 Fin 21/12/2017 15:00	263524		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 15:00 Fin 21/12/2017 15:00	6290323		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	27,00	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	218,49	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:17	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	17,74	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515940					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,237	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	5,82	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	32,43	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	86,8	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	4,65	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:01	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:20 Fin 17/01/2018 15:20	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	105,06	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:01	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono:+56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono:+56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 170 de 207</b>



N° Informe: 4515940  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515940</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	53,62	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 5.4 Discusión de Resultados

##### 5.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,047	≤ 5	No Toxico
Bario Total	1,406	≤ 100	No Toxico
Plata Total	0,237	≤ 5	No Toxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

##### 5.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL oral	CTAL inhalación	CTAL dermal	Evaluación
BaCl <sub>2</sub>	0,037069	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,002251	2,53	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,003348	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,005161	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,000908	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,005051	100	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000510	88	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,000563	32	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,000609	----	----	----	*
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,024319	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,018756	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,024118	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,009627	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,007055	81	----	1000	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 172 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0028	1
Inhalatoria	0,0004	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 5.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,008101	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,000914	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,000756	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,000759	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,000937	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,005438	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,005954	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,005299	----	----	----	*
TiNO <sub>3</sub>	0,000594	0,30	----	----	No Toxico
CH <sub>3</sub> CTiO <sub>2</sub>	0,000588	0,826	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,000523	0,30	----	----	No Toxico
TiCl	0,000535	0,474	----	----	No Toxico
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,007055	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

	Página 63 de 96
--	-----------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0002	0,01
Inhalatoria	----	0,01
Dermal	----	0,01

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 5.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 5.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 5.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 5.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 5.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 6. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6

### 6.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6
Número LIMS	4515941
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 15:15
Condiciones Ambientales	Despejado, temperatura ambiente 27,5°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263605 mE 6290342 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramírez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

### 6.2 Fotos del Muestreo



### 6.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515941, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 176 de 207</b>



N° Informe: 4515941  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515941 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 6  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 15:15 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515941					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,045	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	9,87	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,414	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	61,65	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	23,20	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



N° Informe: 4515941  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 3 de 5

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515941					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 15:15 Fin 21/12/2017 15:15	263605		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 15:15 Fin 21/12/2017 15:15	6290342		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	20,62	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	458,37	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:18	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	12,25	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenzeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515941					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Piridina EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
Plata total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,014	mg/L	<=5	0,006
Plata Total (Ag) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
Plomo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
Plomo Total (Pb) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	7,84	mg/Kg	-	1,2
Razón Inflamabilidad EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
Selenio Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
Selenio Total (Se) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	27,91	mg/Kg	-	0,9
Sólidos Totales St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	87,9	%	-	-
Talio Total (Tl) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
Tasa de corrosión EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
Tetracloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
Tetracloruro de carbono EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Tolueno(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
Toxafeno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
Tricloroetileno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:19 Fin 17/01/2018 15:19	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
Vanadio Total (V) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	90,22	mg/Kg	-	1,2
Xilenos(base seca) mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono:+56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono:+56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 180 de 207</b>



N° Informe: 4515941  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515941</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	59,47	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 6.4 Discusión de Resultados

##### 6.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,045	≤ 5	No Tóxico
Bario Total	0,414	≤ 100	No Tóxico
Plata Total	0,014	≤ 5	No Tóxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

##### 6.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL oral	CTAL inhalación	CTAL dermal	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001303	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001514	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,001870	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,022924	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,003270	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,002312	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,003564	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,001223	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,004347	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,020884	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,016106	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,020711	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,010677	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,007825	81	----	1000	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 182 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0031	No Toxico
Inhalatoria	0,0003	No Toxico
Dermal	----	----

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 6.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,006186	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,001231	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,001019	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,001023	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,001263	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,004680	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,005124	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,004560	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,007825	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

	<b>Página 73 de 96</b>
--	------------------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0002	0,01
Inhalatoria	----	0,01
Dermal	----	0,01

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 6.4.4 Inflamabilidad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

#### 6.4.5 Reactividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 6.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 6.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 6.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 7. Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7

### 7.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7
Número LIMS	4515945
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 17:15
Condiciones Ambientales	Despejado, temperatura ambiente 27,9°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	263762 mE 6290383 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramírez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

### 7.2 Fotos del Muestreo



### 7.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515945, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 186 de 207</b>



N° Informe: 4515945  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

#### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4515945 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Area 7  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 17:15 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### **Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515945					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,021	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	9,29	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,531	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	51,20	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	27,94	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



N° Informe: 4515945  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 3 de 5

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515945					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 17:15 Fin 21/12/2017 17:15	263762		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 17:15 Fin 21/12/2017 17:15	6290383		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	21,53	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	506,00	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod.(*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:26	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	10,98	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515945					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	8,00	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,009	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	27,65	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	89,2	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:51	<1,00	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:18	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	101,65	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono:+56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono:+56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 190 de 207</b>



N° Informe: 4515945  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515945</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<b>58,93</b>	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 7.4 Discusión de Resultados

##### 7.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,021	≤ 5	No Tóxico
Bario Total	0,531	≤ 100	No Tóxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

##### 7.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL oral	CTAL inhalación	CTAL dermal	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001227	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001425	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,001760	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,019038	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,003939	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,002072	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,003194	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,001248	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,004307	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,023530	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,018147	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,023335	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,010580	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,007754	81	----	1000	No Tóxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias tóxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 192 de 207</b>

	<b>FORMULARIO: C000092</b> <b>Informe RESPEL</b> <b>REVISIÓN: 02</b>
---	--

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0035	1
Inhalatoria	0,0003	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 7.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,006459	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,001256	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,001040	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,001044	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,001288	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,004636	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,005076	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,004518	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,007754	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

	<b>Página 83 de 96</b>
--	------------------------



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

**Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

**Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico**

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7 realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

**7.4.4 Inflamabilidad**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

**7.4.5 Reactividad**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 7.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 7.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área 7.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## 8. Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control

### 8.1 Antecedentes de la Muestra

Identificación de la Muestra	Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control
Número LIMS	4515946
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	21-12-2017 17:40
Condiciones Ambientales	Despejado, temperatura ambiente 27,0°C
Coordenadas UTM punto de muestreo	264030 mE 6290140 mS
Responsable del Muestreo	Marcos Ramírez, Inspector Ambiental
Cantidad de Incrementos	4
Estado de la Muestra	Sólido homogéneo de color gris
Observaciones	----

### 8.2 Fotos del Muestreo



### 8.3 Resultados de Ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, se resumen en el Informe de Ensayos ANAM N° 4515946, que se presenta a continuación.

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 196 de 207</b>



N° Informe: 4515946  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 1 de 5

### INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. N°3)

#### ANTECEDENTES CLIENTE

**Cliente** SyAmbiental  
**Unidad**  
**Dirección** Los Molinos 747 Quilpue  
**RUT** 77826080-8

#### IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

**Tipo Muestra** Residuo Sólido  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

#### IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

**Nro Muestra:** 4515946 **Comuna:** San Antonio  
**Descripción:** Servicios y Asesorías Ambientales - Control  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo **Responsable Muestreo:** ANAM-STGO  
**Fecha Muestreo:** 21/12/2017 17:40 **Fecha Recepción:** 21/12/2017 19:25

#### OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

#### Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: [anam@anam.cl](mailto:anam@anam.cl) - [www.anam.cl](http://www.anam.cl)

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515946					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 26/12/2017 09:35 Fin 28/12/2017 09:36	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,029	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	1,81	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,482	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	26,01	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	1,57	mg/Kg	-	1,4

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515946					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Coordenada UTM E	Inicio 21/12/2017 17:40 Fin 21/12/2017 17:40	264030		-	-
Coordenada UTM N	Inicio 21/12/2017 17:40 Fin 21/12/2017 17:40	6290140		-	-
Cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Cromo Total SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	<0,024	mg/L	<=5	-
Cromo Total (Cr) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	2,68	mg/Kg	-	2,4
Endrín EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
Fósforo Total (P) M.S. SM 3120 B (*)	Inicio 08/01/2018 15:28 Fin 09/01/2018 08:35	88,69	mg/Kg	-	0,5
Heptaclor (y su epóxido) EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
Hexaclorobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
Hexaclorobutadieno EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
Hexacloroetano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
Hidrocarburos Fijos EPA SW 846 (*)	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:24	<10	mg/Kg	-	10
Hidrocarburos totales Cálculo	Inicio 27/12/2017 10:00 Fin 07/01/2018 09:41	<12,00	mg/Kg	-	12
Hidrocarburos Volátiles (Base Seca) NCh 2313-7 mod. (*)	Inicio 02/01/2018 12:00 Fin 04/01/2018 13:11	<2,000	mg/Kg	-	2
Lindano EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
m-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Mercurio total (Hg) SM 3112B	Inicio 03/01/2018 21:06 Fin 04/01/2018 17:50	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
Mercurio total (Hg) M.S. St Met 3112B	Inicio 17/01/2018 11:15 Fin 17/01/2018 12:27	<1,00	mg/Kg	-	1
Metil etil cetona EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
Metoxiclor EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
Niquel Total (Ni) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	1,72	mg/Kg	-	1,2
Nitrobenceno EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
o-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
p-cresol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
Pentaclorofenol EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4515946					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,681	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,014	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	2,87	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 29/12/2017 14:38 Fin 29/12/2017 14:38	No inflama		-	-
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 05/01/2018 09:45 Fin 06/01/2018 13:46	0,016	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	10,87	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 22/12/2017 13:50 Fin 28/12/2017 15:14	95,5	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 03/01/2018 16:32 Fin 09/01/2018 09:52	1,05	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 15/01/2018 15:17 Fin 17/01/2018 15:17	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	14,76	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 22/12/2017 15:00 Fin 28/12/2017 13:02	<0,05	mg/Kg	-	0,05

Análisis Ambientales S.A.

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450

e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
	<b>Control de Revisiones: 04</b>	<b>Página : 200 de 207</b>



N° Informe: 4515946  
Fecha: 22/01/2018  
Página: 5 de 5

**RESULTADO DE ENSAYO**

<b>Muestra 4515946</b>					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
Zinc Total (Zn) M.S. SM 3120 B	Inicio 06/01/2018 08:40 Fin 06/01/2018 13:59	31,75	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

#### 8.4 Discusión de Resultados

##### 8.4.1 Toxicidad Extrínseca

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, sometida a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentó elementos o sustancias lixiviables en concentraciones superiores a los límites establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,029	≤ 5	No Toxico
Bario Total	0,482	≤ 100	No Toxico
Plata Total	0,681	≤ 5	No Toxico
Plomo Total	0,014	≤ 5	No Toxico
Selenio Total	0,016	≤ 1	No Toxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

##### 8.4.2 Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas agudas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

##### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,000239	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,000278	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,000343	96	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,009672	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,000221	2,53	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,000325	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,000500	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,000448	----	----	----	*
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,001693	100	----	----	No Toxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,003417	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,002635	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,003388	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,005700	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,004178	81	----	1000	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 2. Sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02
---	---

#### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL	Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0005	1
Inhalatoria	0,00005	1
Dermal	----	1

Tabla 3. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo Nº 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

#### 8.4.3 Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias toxicas crónicas, que están o se presume están presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,000804	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,000451	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,000373	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,000375	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,000462	----	----	----	*

Tabla 4. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,001823	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,001996	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,001776	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,004178	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 5. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

**Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, no presenta sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

**Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico**

Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 6. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

**8.4.4 Inflamabilidad**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, sometida al ensayo de inflamabilidad, presentó un ratio <0,8 mm/s, siendo este menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto, se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

**8.4.5 Reactividad**

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, sometida a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentó estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada técnica de análisis en particular, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de reactividad.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
HCN	MLD	≤ 250	No Reactivo
H <sub>2</sub> S	MLD	≤ 500	No Reactivo

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 7. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.

	FORMULARIO: C000092 Informe RESPEL REVISIÓN: 02	
---	---	--

#### 8.4.6 Corrosividad

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, sometida al ensayo de corrosividad, presentó un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), <1,00 mm/año, siendo este menor al límite máximo de 6,35 mm/año establecidos en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto, el residuo no tiene la característica de corrosividad.

#### 8.4.7 Hidrocarburos

La muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control, sometida a los ensayos de hidrocarburos, no presento estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de las técnicas de ensayo utilizadas.

Compuesto	Concentración (mg/Kg)	Límite Normativo	Evaluación
Hidrocarburos Volátiles	MLD	----	----
Hidrocarburos Fijos	MLD	----	----
Hidrocarburos Totales	MLD	----	----

MLD: Menor al Límite de Detección

Tabla 8. Concentraciones de hidrocarburos detectadas en la muestra de Residuo Botadero Las Pataguas – Área Control.



FORMULARIO: C000092  
Informe RESPEL  
REVISIÓN: 02

## VI. CONCLUSIÓN

Los estudios de toxicidad extrínseca, toxicidad aguda, toxicidad crónica, inflamabilidad, reactividad, corrosividad e hidrocarburos, realizados en base a la información técnica entregada por Sangüesa y Asociados Ltda. y a los requerimientos del Decreto Supremo N° 148 Título II, han permitido determinar que las muestras N° 4515944, N° 4515943, N° 4515942, N° 4536322, N° 4515940, N° 4515941, N° 4515945 y N° 4515946 identificada como **Residuo Botadero Las Pataguas**, no presenta ninguna de las características de peligrosidad estudiadas, por lo tanto y de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 11 del Decreto Supremo N° 148, el residuo podría ser calificado como no peligroso.



Signature Not Verified

Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz  
Date: 2018.01.25 14:45:20 -0500  
Reason: Firma Electrónica ANAM  
Location: ANAM



Gerente de Operaciones  
Soledad Alarcón M.

Código IA SMA 10.062.114-2

	<b>Caracterización de la Masa de Residuos Sólidos Dispuesta en Botadero Las Pataguas y de la Calidad Química del Agua Superficial y Sedimentos Lacustres de Tranque El Cardal</b>	<b>PCE_SnAn_0401022018JRV_INF</b>
<b>Control de Revisiones: 04</b>		<b>Página : 206 de 207</b>

#### Anexo 4. Declaración Jurada para la Operatividad del Inspector Ambiental.



#### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Sergio Ivan Sangüesa Fernandez**, RUN N° **12.001.419-6**, domiciliado en **Los Molinos N°747, Quilpue, Viña del Mar**, en mi calidad de Inspector Ambiental N° **12001419-6 ETFA 042-01**, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que no tengo una relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares, con **Puerto Central S.A Rut: 76.158.513-4, Instrumento Ambiental Aplicable: RCA N°051/2013**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la certificación de conformidad ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No tengo ni he tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación del titular;
- No controlo ni he controlado en los últimos dos años, directa o indirectamente al titular;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y el inspector ambiental que suscribe esta declaración.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados **PCE\_SnAn\_04\_010218JRV\_INF**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

**Sergio Ivan Sangüesa Fernandez**

Firmado digitalmente por Sergio Ivan Sangüesa Fernandez  
Nombre de reconocimiento (DN): c=CL, o=E-Sign S.A., ou=Terms of use at www.esign-la.com/, acuerdoterceros, cn=Sergio Ivan Sangüesa Fernandez,  
email=sergio@syagroupchile.com  
Fecha: 2018.02.06 23:24:15 -03'00'

**Firma del Inspector Ambiental**

18 de Diciembre del 2017

## Anexo 5. Declaración Jurada para la Operatividad de la Entidad Técnica De Fiscalización Ambiental.



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

Yo, **Sergio Ivan Sangüesa Fernandez**, RUN N° 12.001.419-6, domiciliado en **Los Molinos N°747, Quilpué, Viña del Mar**, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental **SANGÜESA Y ASOCIADOS LTDA, S y A AMBIENTAL- OF. GENERAL y 042-01**, 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 b) 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 y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con **Puerto Central S.A Rut: 76.158.513-4, Instrumento Ambiental Aplicable: RCA N°051/2013** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados **PCE\_SnAn\_04\_010218JRV\_INF**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

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.

Sergio Ivan  
Sangüesa  
Fernandez

Firmado digitalmente por Sergio Ivan  
Sangüesa Fernandez  
Nombre de reconocimiento (DN): c=CL,  
o=E-Sign S.A., ou=Terms of use at  
www.esign-la.com/acuerdoterceros,  
cn=Sergio Ivan Sangüesa Fernandez,  
email=sergio@syagroupchile.com  
Fecha: 2018.02.06 23:23:18 -03'00'

*Firma del Representante Legal*

06 de Febrero de 2018