

# **PLAN CUMPLIMIENTO MEDIDAS, RELLENO SANITARIO LA LAJA**

**COMUNA DE PUERTO VARAS**

**SEPTIEMBRE 2017**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS SOLICITADAS POR LA SMA.</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Literal a).</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Literal b).</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>Literal c).</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b>Literal d).</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Literal e).</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6</b>	<b>Literal f).</b> .....	<b>25</b>
<b>2.7</b>	<b>Literal g).</b> .....	<b>26</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b>	Coordenadas instalación y sellado de Guillotina. ....	7
<b>Tabla 2.2.</b>	Coordenadas sellado tubería agua lluvia. ....	10
<b>Tabla 2.3.</b>	Coordenadas de referencia Imagen N°2.10. ....	11
<b>Tabla 2.4.</b>	Coordenadas de referencia Imagen N°2.11. ....	11
<b>Tabla 2.5.</b>	Coordenadas de referencia Imagen N°2.12. ....	12
<b>Tabla 2.6.</b>	Coordenadas puntos de referencia, limpieza estero sin nombre. ....	25
<b>Tabla 2.7.</b>	Parámetros correspondientes a monitoreos de calidad de las aguas y sedimentos del Estero sin nombre (lugar de descarga) y del Rio Negro (confluencia con estero). ....	27

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b>	Drenaje aguas lluvias. ....	13
<b>Figura 2.2.</b>	Esquema muros separación aguas lluvias. ....	13
<b>Figura 2.3.</b>	Desarenador de aguas lluvias hacia Estero sin nombre.....	14

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 2.1.</b>	Retiro de material, hasta llegar a la tubería preparando el terreno para la instalación de la guillotina. (Vista 1) .....	6
<b>Imagen 2.2.</b>	Retiro de material, hasta llegar a la tubería preparando el terreno para la instalación de la guillotina. (Vista 2) .....	6
<b>Imagen 2.3.</b>	Instalación y sellado de la guillotina a la tubería existente de conducción de lixiviados. (Vista 3) .....	7
<b>Imagen 2.4.</b>	Instalación y sellado de la guillotina a la tubería existente de conducción de lixiviados. (Vista 4) .....	7

<b>Imagen 2.5.</b> Estado previo a sellado de tubería de aguas lluvias. ....	8
<b>Imagen 2.6.</b> Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 1) .....	8
<b>Imagen 2.7.</b> Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 2) .....	9
<b>Imagen 2.8.</b> Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 3) .....	9
<b>Imagen 2.9.</b> Sellado hermético de la tubería, dando cumplimiento a la medida solicitada.....	10
<b>Imagen 2.10.</b> Cierre de espacios de cerco perimetral, disponiendo material terreo debajo del cerco perimetral.....	11
<b>Imagen 2.11.</b> Cierre de espacios de cerco perimetral apoyado con la excavadora. ....	11
<b>Imagen 2.12.</b> Cierre de espacios de mayor tamaño con la ayuda de excavadora. ....	12
<b>Imagen 2.13.</b> Punto 1, registro limpieza estero sin nombre. ....	15
<b>Imagen 2.14.</b> Punto 2, registro limpieza estero sin nombre. ....	15
<b>Imagen 2.15.</b> Punto 3, registro limpieza estero sin nombre. ....	16
<b>Imagen 2.16.</b> Punto 4, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1).....	16
<b>Imagen 2.17.</b> Punto 4, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2).....	17
<b>Imagen 2.18.</b> Punto 5, registro limpieza estero sin nombre. ....	17
<b>Imagen 2.19.</b> Punto 6, registro limpieza estero sin nombre. ....	18
<b>Imagen 2.20.</b> Punto 7, registro limpieza estero sin nombre. ....	18
<b>Imagen 2.21.</b> Punto 8, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1).....	19
<b>Imagen 2.22.</b> Punto 8, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2).....	19
<b>Imagen 2.23.</b> Punto 9, registro limpieza estero sin nombre. ....	20
<b>Imagen 2.24.</b> Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1).....	20
<b>Imagen 2.25.</b> Punto 4, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2).....	21
<b>Imagen 2.26.</b> Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 3).....	21
<b>Imagen 2.27.</b> Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 4).....	22
<b>Imagen 2.28.</b> Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1).....	22
<b>Imagen 2.29.</b> Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2).....	23
<b>Imagen 2.30.</b> Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 3).....	23

<b>Imagen 2.31.</b> Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 4).....	24
<b>Imagen 2.32.</b> Punto 12, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1).....	24
<b>Imagen 2.33.</b> Punto 12, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2).....	25

## **Cumplimiento a lo ordenado en Resolución Exenta N° 876 de fecha 8 de agosto de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), Resuelvo Primero.**

### **1 INTRODUCCIÓN**

A través del presente informe se presentan los antecedentes necesarios para cumplir con lo ordenado en el Resuelvo Primero, letra f), de la Resolución Exenta N° 876 de fecha 8 de agosto de 2017, que da cuenta de la ejecución e implementación de las medidas dispuestas en los literales a), b), c), d), e). A su vez, en este mismo documento se incorpora lo solicitado en el literal g) del Resuelvo Primero del referido acto administrativo.

### **2 Cumplimiento de las medidas solicitadas por la SMA.**

A continuación se entrega el detalle de cumplimiento de las medidas indicadas en los literales a), b), c), d) y e), del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N° 876 del 8 de agosto de 2017.

#### 2.1 Literal a).

- Literal a): *“Sellar el colector principal de recolección de lixiviados del alveolo N°1 en el sector del dique, con el objeto de evitar que estos lixiviados se mezclen con las aguas lluvias acumuladas. El sello deberá ser implementado en el interior de la celda de disposición de residuos. Lo anterior, se debe realizar en un plazo de 5 días hábiles contados desde la notificación de esta Resolución.*

**Cumplimiento:** Se selló el colector principal, retirando el material pétreo hasta llegar a la tubería principal en HDPE. Posteriormente, se instaló una guillotina en HDPE en el costado sur del alveolo N° 1, y se selló con material de aporte que permitió realizar la conexión de la tubería en HDPE. Después de terminar la acción se colocó material dejando la guillotina instalada. Esta medida se llevó a cabo el día 11 de julio de 2017.

A continuación, se presenta el registro fotográfico que da evidencia del cumplimiento de lo solicitado en el literal a) del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N° 876.



**Imagen 2.1.** Retiro de material, hasta llegar a la tubería preparando el terreno para la instalación de la guillotina. (Vista 1)



**Imagen 2.2.** Retiro de material, hasta llegar a la tubería preparando el terreno para la instalación de la guillotina. (Vista 2)



**Imagen 2.3.** Instalación y sellado de la guillotina a la tubería existente de conducción de lixiviados. (Vista 3)



**Imagen 2.4.** Instalación y sellado de la guillotina a la tubería existente de conducción de lixiviados. (Vista 4)

Las coordenadas asociadas al lugar donde se llevó a cabo la medida corresponden a:

**Tabla 2.1.** Coordenadas instalación y sellado de Guillotina.

Este	Norte
665.676	5.417.509

DATUM WGS-84 (UTM)

2.2 Literal b).

- Literal b): “Sellar la descarga de aguas lluvias a la zanja que las conduce hacia el estero sin nombre. El sellado se debe realizar en un plazo de **5 días hábiles** contados desde la notificación de esta Resolución”.

**Cumplimiento:** Se procedió al sellado del tubo existente en HDPE, que servía como descarga natural de agua lluvia. Para lo anterior, se llevó a cabo con la instalación de tapón en HDPE y la adición de material de aporte y cordón de soldadura de HDPE de 1.5 mm. Dicha actividad se realizó el día 12 de agosto de 2017.



**Imagen 2.5.** Estado previo a sellado de tubería de aguas lluvias.



**Imagen 2.6.** Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 1)





**Imagen 2.7.** Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 2)



**Imagen 2.8.** Instalación tapón de HDPE y sellado con cordón extrusor de soldadura de HDPE de 1.5 mm. (Vista 3)



**Imagen 2.9.** Sellado hermético de la tubería, dando cumplimiento a la medida solicitada.

**Tabla 2.2.** Coordenadas sellado tubería agua lluvia.

Este	Norte
665.525	5.417.312

DATUM WGS-84 (UTM)

### 2.3 Literal c)

- Literal c): *“Corregir el cerco perimetral, cerrando los espacios que existen a ras de suelo, con el objetivo de impedir el ingreso de fauna silvestre (mamíferos) y cualquier otro vector sanitario, en todo el recinto. Lo anterior, en un plazo de 5 días hábiles contados desde la notificación de esta Resolución”.*

**Cumplimiento:** Para dar cumplimiento a esta medida, se procedió con maquinaria (excavadora, retroexcavadora), además de personal y herramienta manual restituyendo la funcionalidad integral del cercado perimetral.



**Imagen 2.10.** Cierre de espacios de cerco perimetral, disponiendo material terreo debajo del cerco.

**Tabla 2.3.** Coordenadas de referencia Imagen N°2.10.

<b>Este</b>	<b>Norte</b>
665.844	5.417.314

DATUM WGS-84 (UTM)



**Imagen 2.11.** Cierre de espacios de cerco, apoyado con la excavadora.

**Tabla 2.4.** Coordenadas de referencia Imagen N°2.11.

<b>Este</b>	<b>Norte</b>
665.902	5.417.224

DATUM WGS-84 (UTM)



**Imagen 2.12.** Cierre de espacios de mayor tamaño con la ayuda de excavadora.

**Tabla 2.5.** Coordenadas de referencia Imagen N°2.12.

<b>Este</b>	<b>Norte</b>
665.531	5.417.309

DATUM WGS-84 (UTM)

Se señala a la autoridad que esta actividad se llevó a cabo entre los días 7 al 14 de agosto.

Finalmente se procedió a acopiar material terreo en los puntos en mención, extendiéndolo con excavadora, dando cumplimiento a lo solicitado en la Resolución Exenta N° 876, Resuelvo Primero, literal c).

#### 2.4 Literal d).

- Literal d): *“Restituir la funcionalidad del sistema de manejo de aguas lluvias, a fin que dichas aguas sean conducidas desde los canales de contorno hasta la laguna de acumulación de aguas lluvias, ya sea por gravedad corrigiendo las pendientes que se requiera para ello, o en su defecto implementar un sistema de bombeo que cumpla la misma función. Lo anterior, se debe realizar en un plazo de **12 días hábiles** contados desde la notificación de esta Resolución”.*

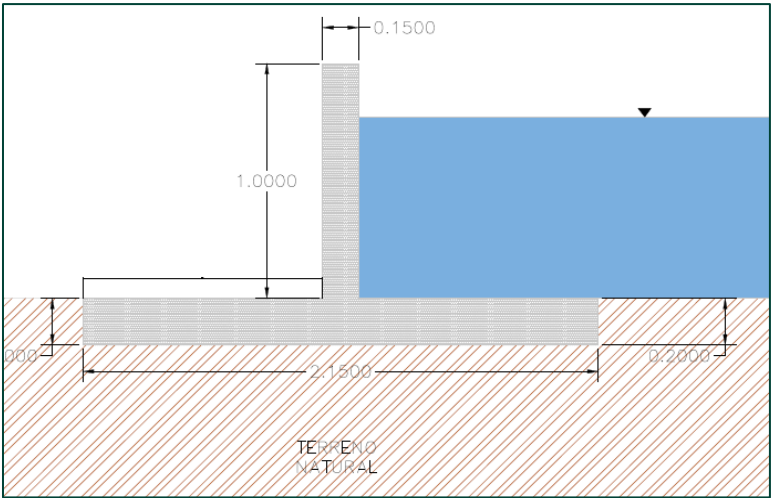
**Cumplimiento:** Con la ejecución de la medida establecida en el literal b), se da cumplimiento a ésta medida, es decir, toda la recolección perimetral de aguas lluvia convergen a la laguna de almacenamiento de aguas de escurrimiento superficial (laguna de aguas lluvias).

No obstante lo anterior, y en el entendido que la capacidad de la laguna de aguas lluvias no es suficiente para contener la totalidad del agua lluvia recolectada, se propone realizar el manejo de aguas lluvias por medio de áreas aferentes, de esta forma el área total correspondiente a los alveolos 2 y 3 que actualmente no se encuentran con residuos, puedan por medio de los canales perimetrales realizar el desagüe de las aguas lluvias hacia los drenajes naturales. La separación de estas aguas se realizaría por medio de diques en los actuales drenajes de aguas lluvias, de acuerdo a lo que indica la siguiente figura.



**Figura 2.1.** Drenaje aguas lluvias.

Se construirán tres muros en hormigón que garantizaran la separación de aguas lluvias en forma sectorizada. El primer muro, tiene su localización en la parte norte del proyecto. A continuación se presenta la figura.



**Figura 2.2.** Esquema muros separación aguas lluvias.

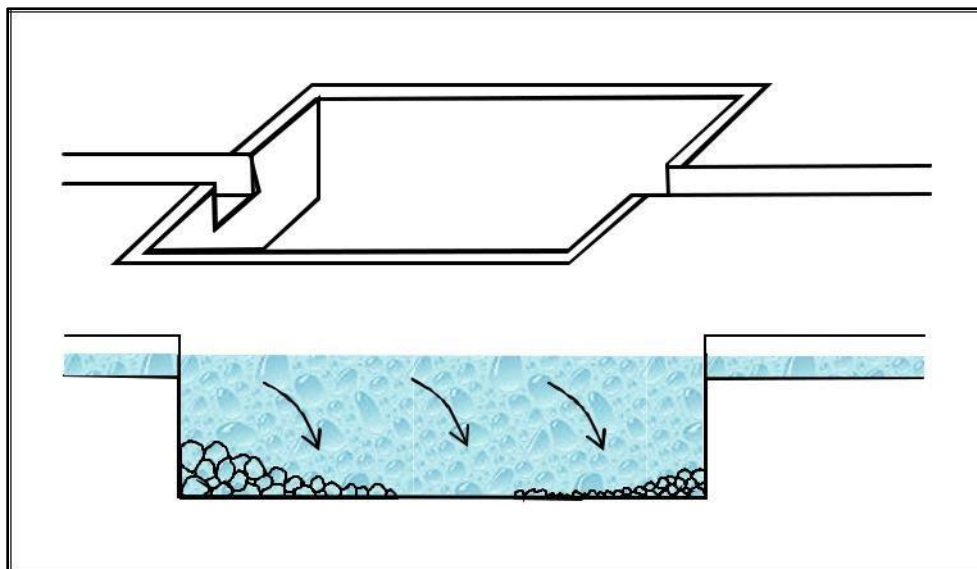
Por su parte, se construirá una losa de cemento en el fondo que garantice el soporte del muro y ayude a canalizar las aguas en dirección a las pendientes de los canales perimetrales. El muro tendrá un espesor de 0.15 m.

Los dos muros siguientes, están localizados en la parte sur del proyecto. Estos tendrán una separación entre ellos de 1 m, lo que garantiza un espacio de seguridad entre las aguas sectorizadas de norte a sur, y las que vienen desde la parte nor-oriental del proyecto.

Con esta propuesta se garantiza la sectorización de aguas lluvias del proyecto. De esta forma se permitirá que las aguas lluvias que no están en contacto con residuos evacúen al estero natural del proyecto. Por su parte, las aguas que van a incluirse a la laguna de AES, sean acorde a la necesidad del proyecto.

El manejo de aguas lluvias es algo normal dentro de la operación de un relleno sanitario, entre menos agua ingrese al sistema, mejor será la operación tanto del frente de trabajo de disposición, como el tratamiento de los lixiviados. Por lo anterior, se propone tener una evacuación natural del agua lluvia en el mismo sitio donde se cerró la tubería de HDPE para aprovechar la pendiente natural del proyecto sin realizar intervenciones mecánicas en el manejo del agua lluvia.

Adicional a lo anterior se propone la construcción de un desarenador para mejorar la calidad del agua que sale hacia el estero sin nombre. Dicho sedimentador sería construido a la salida del tubo de HDPE y cuyas medidas serán de 2x1 metros, asegurando la sedimentación de los sólidos suspendidos presentes en el caudal de descarga, disminuyendo los embalses de agua abajo del sistema.



**Figura 2.3.** Desarenador de aguas lluvias hacia Estero sin nombre.

2.5 Literal e).

- Literal e): *“Limpiar y retirar los residuos y sedimentos que se encuentren en los canales perimetrales de aguas lluvias, en la zanja recolectora de aguas que conducen las mismas al estero sin nombre y en el mismo estero sin nombre, hasta su confluencia con el Río Negro (Aprox 1.200 mts). Lo anterior, en un plazo de **12 días hábiles** contados desde la notificación de esta Resolución”.*

**Cumplimiento:** Se realizó la jornada de limpieza los días 14 y 15 de agosto, la cual consistió en realizar una avanzada retirando la maleza que no permitía el acceso de los trabajadores por el lecho del cauce. Posteriormente una cuadrilla realizó la limpieza y retiro de fracción liviana, papel y plástico que se encontraban en el estero sin nombre. A continuación se adjunta registro fotográfico tomado en los puntos identificados.



**Imagen 2.13.** Punto 1, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.14.** Punto 2, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.15.** Punto 3, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.16.** Punto 4, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1)





**Imagen 2.17.** Punto 4, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2)



**Imagen 2.18.** Punto 5, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.19.** Punto 6, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.20.** Punto 7, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.21.** Punto 8, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1)



**Imagen 2.22.** Punto 8, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2)



**Imagen 2.23.** Punto 9, registro limpieza estero sin nombre.



**Imagen 2.24.** Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1)



**Imagen 2.25.** Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2)



**Imagen 2.26.** Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 3)



**Imagen 2.27.** Punto 10, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 4)



**Imagen 2.28.** Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1)



**Imagen 2.29.** Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2)



**Imagen 2.30.** Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 3)



**Imagen 2.31.** Punto 11, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 4)



**Imagen 2.32.** Punto 12, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 1)





**Imagen 2.33.** Punto 12, registro limpieza estero sin nombre. (Vista 2)

Se evidencia mediante registro fotografico la limpieza que se le realizó al estero sin nombre, dando por cumplido lo solicitado en la Resolucion Exenta N° 876.

**Tabla 2.6.** Coordenadas puntos de referencia, limpieza estero sin nombre.

<b>Punto</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
Punto 1	665.800	5.417.283
Punto 2	665.790	5.417.265
Punto 3	665.713	5.417.231
Punto 4	665.598	5.417.177
Punto 5	665.449	5.417.120
Punto 6	665.323	5.417.060
Punto 7	665.203	5.416.945
Punto 8	665.143	5.416.891
Punto 9	665.084	5.416.781
Punto 10	665.022	5.416.542
Punto 11	665.018	5.416.432
Punto 12	665.228	5.416.150

DATUM WGS-84 (UTM)

## 2.6 Literal f).

- Literal f): *“El titular debe presentar un informe que dé cuenta de la ejecución e implementación de la totalidad de las medidas impuestas en las letras a), b), c), d), e). El referido informe debe contener la descripción pormenorizada de cada una de las medidas ejecutadas, acompañando un registro fotográfico fechado y georreferenciado. Este informe se debe presentar en el **plazo de 15 días hábiles** a partir de la fecha de notificación de esta medida provisional, y debe ser entregado en formato físico y digital en la Oficina Regional de Los Lagos de la SMA”.*

**Cumplimiento:** El presente informe corresponde a lo solicitado por la SMA. En los puntos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 del presente documento, se detalla el cumplimiento íntegro de los literales a), b), c), d) y e), respectivamente. Lo anterior, se llevó acabo de acuerdo a lo solicitado en el Resuelvo Primero, de la Resolución Exenta N°876 del 8 de agosto de 2017, solicitando este municipio una prórroga de 5 días hábiles en la entrega del presente informe, según consta en ordinario N° 1059, de fecha 29 agosto de 2017, firmado por el Representante Legal del Proyecto, recepcionado por oficina de partes de la SMA Región de Los Lagos con fecha 30 de agosto de 2017, que se adjunta en anexo 1.

## 2.7 Literal g).

- Literal g): *“Presentar un “Programa de monitoreo de la calidad de las aguas y sedimentos del Estero sin nombre y del Rio Negro”, que considere una frecuencia semanal, y que establezca como mínimo los parámetros de DBO5, solidos totales disueltos, solidos totales suspendidos, Fosforo, Nitrógeno y metales pesados, además de los señalados en la RCA (O2 disuelto, pH, Temperatura, coliformes totales y conductividad). Cabe señalar que dichos muestreos deberán ejecutarse por medio de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada por esta Superintendencia. Este programa se debe presentar en el **plazo de 15 días hábiles** a partir de la fecha de notificación de esta medida provisional, y debe ser entregado en formato físico y digital en la Oficina Regional de Los Lagos de la SMA. Dentro de este mismo plazo y del mismo modo se deberán presentar los actos administrativos conducentes a la contratación de la o las ETFAs correspondientes a este objetivo.”*

**Cumplimiento:** El presente informe corresponde a lo solicitado por la SMA. En el punto 2.7 de este documento, se detalla el cumplimiento íntegro del literal g). Lo anterior, se llevó acabo de acuerdo a lo solicitado en el Resuelvo Primero, de la Resolución Exenta N°876 del 8 de agosto de 2017, solicitando este municipio una prórroga de 5 días hábiles en la entrega del presente informe, según consta en ordinario N° 1059, de fecha 29 agosto de 2017, firmado por el Representante Legal del Proyecto, recepcionado por oficina de partes de la SMA Región de Los Lagos con fecha 30 de agosto de 2017, que se adjunta en anexo 1.

Continuando con lo solicitado por la SMA, se realizará el seguimiento a once (11) parámetros según lo señalado en el literal g) del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N° 876 del 8 de agosto de 2017, los cuales se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 2.7.** Parámetros correspondientes a monitoreos de calidad de las aguas y sedimentos del Estero sin nombre (lugar de descarga) y del Rio Negro (confluencia con estero).

N°	Parámetro	Lugar de Medición	
		Estero sin nombre	Rio Negro
1	DBO5	Lugar de descarga	Confluencia con estero
2	Solidos Suspendidos Totales	Lugar de descarga	Confluencia con estero
3	Solidos Suspendidos Disueltos	Lugar de descarga	Confluencia con estero
4	Fosforo	Lugar de descarga	Confluencia con estero
5	Nitrógeno	Lugar de descarga	Confluencia con estero
6	Metales Pesados	Lugar de descarga	Confluencia con estero
7	O2 disuelto	Lugar de descarga	Confluencia con estero
8	pH	Lugar de descarga	Confluencia con estero
9	Temperatura	Lugar de descarga	Confluencia con estero
10	Coliformes Totales	Lugar de descarga	Confluencia con estero
11	Conductividad	Lugar de descarga	Confluencia con estero

De acuerdo a lo indicado en la tabla anterior, para el monitoreo de calidad de aguas y sedimentos en el Estero sin nombre, éste se realizará en el punto de descarga y se monitorearán los parámetros establecidos en la tabla anterior con frecuencia semanal. En el momento que no se encuentre agua en el estero se informará a la autoridad para su verificación en terreno.

Por su parte, para el monitoreo de calidad de aguas y sedimentos en el Rio Negro, éste se realizará en la confluencia con el Estero sin nombre y se monitorearán los parámetros establecidos en la tabla anterior con frecuencia semanal.

El "Programa de monitoreo de la calidad de las aguas y sedimentos del Estero sin nombre y del Rio Negro" se realizará durante un período de 6 meses.

El Laboratorio ETFA que ejecutará el Programa de monitoreo mencionado en el párrafo anterior corresponde a la empresa ANAM. Para respaldar lo anterior, se presenta certificado asociado en el anexo 2 del presente informe.

Por último, indicamos a usted que con fecha 29 de agosto de 2017, se verificó el cumplimiento de las medidas provisionales, según acta de inspección ambiental de esa misma fecha, que se adjunta en anexo 3.