

Estimados, en complemento de presentación de 28 de diciembre, acompaño por este acto copia de Informe de Flora y Fauna, que corresponde al Anexo J del Reporte Consolidado de Cumplimiento acompañado en la misma oportunidad, y que por error no había quedado cargado en la carpeta Google Drive que se adjuntó (la que también fue actualizada).

Agradezco acusar recibo.

Saludos y muchas gracias,

Tomás Darricades
Asociado Senior

Isidora Goyenechea 3477, Piso 22
Las Condes, Santiago, Chile
C. +56 9 6606 0998
CP 7550106



MSyA

www.msya.cl

Diciembre de 2020

INFORME DE FAUNA Y VEGETACIÓN

ESTERO SIN NOMBRE

Cliente:

AGRÍCOLA CORCOVADO S. A.

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGÍA	3
4. RESULTADOS	4
4.1 REVISIÓN DE POZOS CON LODO	5
4.1.1 PUNTO DEL DERRAME	7
4.1.2 POZO N°1	8
4.1.3 POZO N°2	9
4.1.4 POZO N°3	10
4.1.5 POZO N°4	11
4.1.6 POZO N°5	12
4.1.7 POZO N°6	13
4.1.8 POZO N°7	14
4.1.9 POZO N°8	15
4.1.10 POZO N°9	16
4.1.11 POZO N°10	16
4.1.12 POZO N°11	17
4.1.13 POZO N°12	18
4.2 BIOTA ASOCIADA A LA QUEBRADA	22
5. CONCLUSIONES	31

TABLAS

TABLA-1:	Coordenadas de ubicación de pozos con lodo (WGS 84 Huso 18G).....	6
TABLA-2:	Especies de fauna detectada aguas arriba y aguas abajo del punto del derrame.....	23

FIGURAS

FIGURA-1:	Ubicación general del Vertedero Corcovado	2
FIGURA-2:	Derrame de Zanja N° 6.....	3
FIGURA-3:	Tramos analizados	5
FIGURA-4:	Ubicación de pozos.....	6
FIGURA-5:	Punto del derrame.....	7
FIGURA-6:	Pozo N°1.....	8
FIGURA-7:	Pozo N°2.....	9
FIGURA-8:	Pozo N°3.....	10
FIGURA-9:	Pozo N°4.....	11
FIGURA-10:	Pozo N°5.....	12
FIGURA-11:	Pozo N°6.....	13
FIGURA-12:	Pozo N°7.....	14
FIGURA-13:	Pozo N°8.....	15
FIGURA-14:	Pozo N°9.....	16
FIGURA-15:	Pozo N°10	16
FIGURA-16:	Pozo N°11	17
FIGURA-17:	Pozo N°12	18

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA-1:	Confluencia del estero Sin Nombre y un afluente (inspección 5-6 nov).....	19
FOTOGRAFÍA-2:	Confluencia del estero Sin Nombre y un afluente (inspección 24-25 nov)	20
FOTOGRAFÍA-3:	Estero Sin Nombre desde el km 0,5 hacia el Río Grande (Inspección 5-6 nov).....	21
FOTOGRAFÍA-4:	Río Grande	22
FOTOGRAFÍA-5:	Rana de hojarasca de párpados verdes (<i>Eupsophus emiliopugini</i>) vocalizando dentro de una cueva.....	25
FOTOGRAFÍA-6:	Rana parda (<i>Batrachyla leptopus</i>).....	25
FOTOGRAFÍA-7:	Lagartija pintada (<i>Liolaemus pictus chiloensis</i>)	26
FOTOGRAFÍA-8:	Picaflor chico (<i>Sephanoides sephanoides</i>)	26
FOTOGRAFÍA-9:	Musgo afectado por el lodo en roca	27
FOTOGRAFÍA-10:	Rebrotos de musgos.....	28

FOTOGRAFÍA-11: Rebrotos de musgos.....	29
FOTOGRAFÍA-12: Rebrotos de musgos y hepáticas.....	30
FOTOGRAFÍA-13: Rebrotos de flora nativa.....	31

1. INTRODUCCION

Agrícola Corcovado S.A. ha solicitado a **Jaime Illanes & Asociados (JIA)** el desarrollo de una inspección visual de la quebrada del Estero Sin Nombre existente en las inmediaciones del Vertedero Corcovado (Vertedero), sector que fue alcanzado por una fracción de los lodos contenidos en la zanja N° 6, a raíz de la contingencia ocurrida el 29 de octubre de 2020, con el objeto de efectuar una revisión en terreno y determinar su extensión y el estado en que se encuentran los componentes flora y fauna en el lugar.

El vertedero se encuentra ubicado en el sector de Mocopulli, en la comuna de Dalcahue, provincia de Chiloé, Región de Los Lagos, como se muestra en la Figura 1, el cual dejó de operar a mediados del año 2012, fecha en la cual se procedió a ejecutar las obras y actividades del Plan de Cierre aprobado en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y resoluciones sectoriales con que cuenta la instalación.

En el marco de un proceso sancionatorio seguido por la SMA, rol D-099-2019, Agrícola Corcovado S.A. optó por la presentación de un programa de cumplimiento, el cual fue aprobado por la autoridad, contemplando, entre otras acciones, la elaboración y ejecución de un Plan de Complementación al cierre efectuado (Plan de Complementación), para restituir el cierre definitivo de todas las zanjas de lodos del Vertedero, conforme a las exigencias de las RCA N°543/2005 y N°202/2008, que aprobaron el proyecto, construcción, operación y cierre de la instalación.

.

FIGURA- 1: Ubicación general del Vertedero Corcovado



Fuente: Elaboración propia sobre imagen de Google Earth

FIGURA-2: Derrame de Zanja N° 6



Fuente: Elaboración propia

2. OBJETIVO

Realizar una inspección en terreno de la quebrada del Estero Sin Nombre que se encuentra aledaña al Vertedero Corcovado, con el fin de determinar la extensión alcanzada por los lodos y evaluar el estado de la flora y fauna presente en el sector.

3. METODOLOGÍA

Se realizaron dos campañas de terreno, la primera campaña entre los días 5 y 6 de noviembre de 2020, pocos días desde ocurrida la contingencia, oportunidad en la que estaban recién iniciadas las labores de extracción y limpieza de los lodos. En esta campaña participó Daniel Gomez-Lobo y Yossebann Hernández, ambos de la empresa Jaime Illanes y Asociados Consultores S.A. La segunda campaña se realizó entre el 24 y el 25 de noviembre, aproximadamente 4 semanas posteriores a la contingencia, en la que participó Daniel Gomez-Lobo, oportunidad en que se encontraban avanzadas las labores de extracción y limpieza de lodos.

Se realizó una inspección visual que consideró la prospección pedestre de la totalidad de la quebrada del Estero Sin Nombre, desde aproximadamente 420 m antes desde el punto por donde parte del lodo de la zanja N° 6 alcanzó la quebrada, hasta la desembocadura de esta quebrada en el Río Grande, ubicado a unos 4,5 km desde dicho punto.

La revisión se centró en la búsqueda de sectores con presencia de lodos y evaluación del estado de la flora y fauna asociada.

La fauna se registró mediante la aplicación de transectos en los que un especialista identifica la fauna existente dentro de los 25 m a cada lado de la línea de progresión. Además, se realizó una revisión de posibles refugios de la fauna de baja movilidad como por ejemplo bajo troncos, bajo la corteza de árboles caídos, bajo piedras o bajo rocas. En el caso de los anfibios, además, se utilizó la estimulación vocal mediante la reproducción del canto de las especies de anfibios potenciales en el área de estudio. Además de lo anterior, se revisó el estado de la flora presente en las áreas expuestas al lodo.

4. RESULTADOS

La inspección de la quebrada del Estero Sin Nombre se dividió en tres tramos, tal como se indica a continuación:

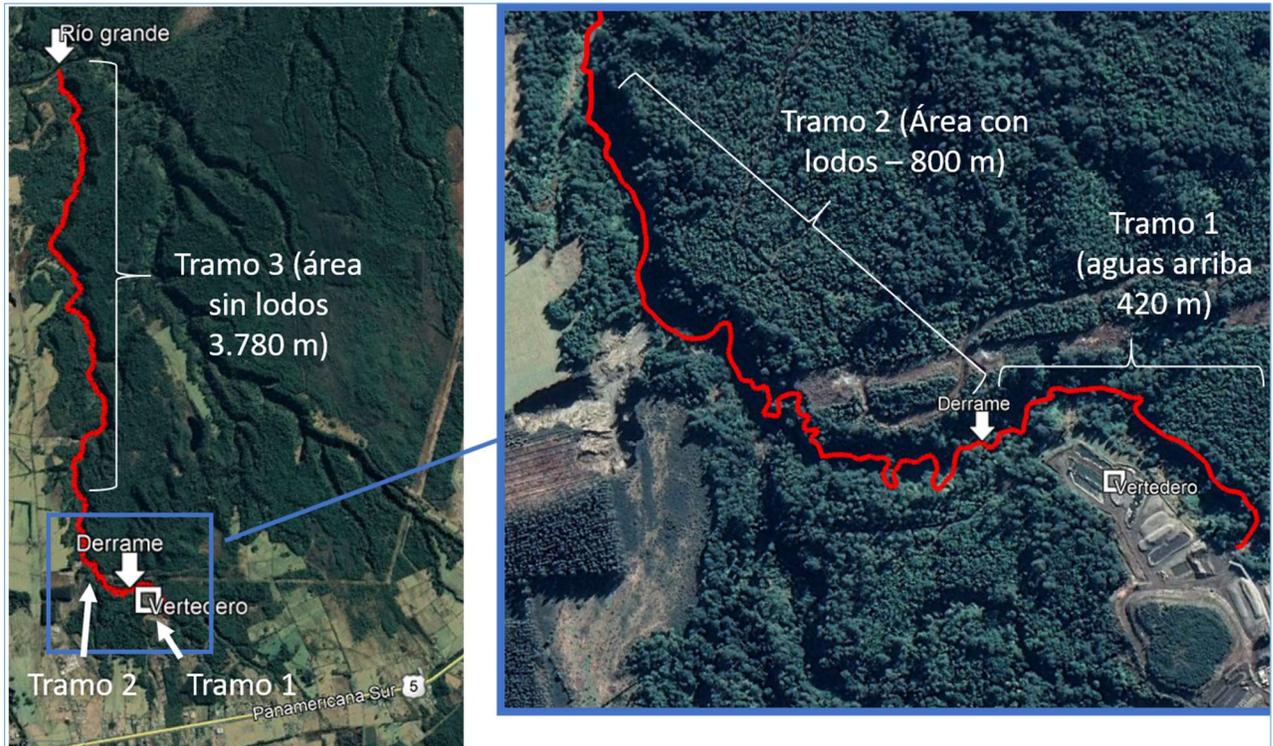
Tramo 1: Comprende una extensión de 420 m aguas arriba del punto por donde parte del lodo de la zanja N° 6 alcanzó la quebrada.

Tramo 2: Comprende una extensión determinada inicialmente en la visita del 5-6 de noviembre de aproximadamente 500 m aguas abajo del punto por donde parte del lodo de la zanja N° 6 alcanzó la quebrada, tramo en el que se evidenció presencia de lodo acumulado en pozas en el lecho del estero. Posteriormente, en la visita del 24-25 de noviembre, con menos agua escurriendo por el estero, se encontraron algunas trazas de lodo hasta unos 300 metros más aguas abajo, extendiendo este tramo 2 a aproximadamente 800 metros

Tramo 3: Comprende una extensión de aproximadamente 3.780 m desde el fin del tramo 2 hasta la desembocadura en el Río Grande. En este tramo no se evidenció presencia de lodos.

Como se puede apreciar a continuación, los sectores con acumulación de lodos se encuentran en los primeros 500 m aguas abajo por la quebrada desde el punto del derrame. Posterior a este punto por unos 300 metros se detectaron rastros de lodo en las riberas y algunas pozas menores dejadas por la reducción del caudal del estero. Luego, hasta la desembocadura de la quebrada en el Río Grande no se observó acumulaciones de lodo en ninguna de las campañas realizadas.

FIGURA-3: Tramos analizados

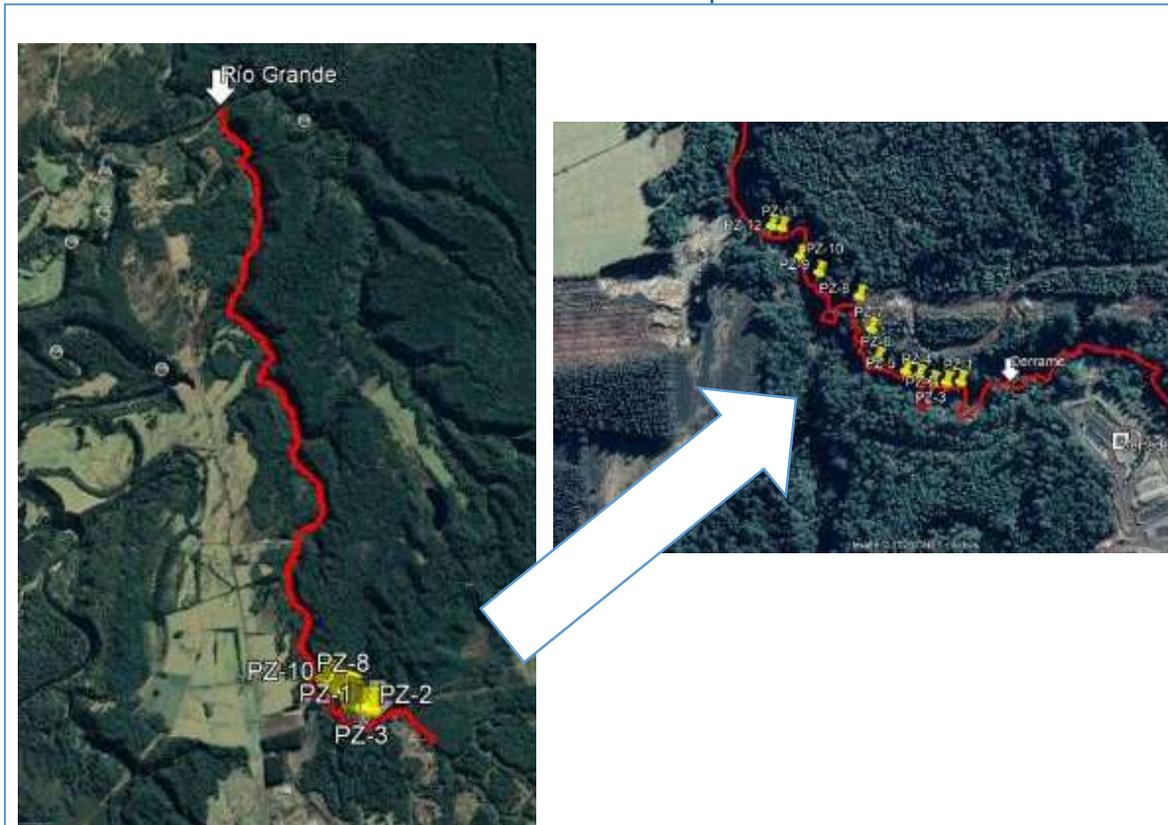


Fuente: Elaboración propia

4.1 REVISIÓN DE POZOS CON LODO

En la prospección de la quebrada realizada entre el 5 y 6 de noviembre de 2020, se identificaron 12 sectores en los que se detectó lodo acumulado, estos sectores se nombraron como pozos 1 al 12. A continuación se presenta un detalle de cada uno de estos pozos, comparando la situación inicial (campaña 5-6 de nov) con la situación posterior a la remoción de residuos y lodo realizada por Agrícola Corcovado (campaña 24-25 nov).

FIGURA-4: Ubicación de pozos



Las coordenadas del punto del derrame y de los pozos 1 a 12 se presentan en la Tabla 1.

TABLA-1: Coordenadas de ubicación de pozos con lodo

ID	Este	Norte
Derrame	602909	5309359
Pozo 1	602843	5309336
Pozo 2	602825	5309332
Pozo 3	602807	5309329
Pozo 4	602788	5309334
Pozo 5	602770	5309337
Pozo 6	602731	5309347
Pozo 7	602716	5309383
Pozo 8	602693	5309422
Pozo 9	602634	5309444
Pozo 10	602605	5309460
Pozo 11	602575	5309493
Pozo 12	602561	5309493
Río Grande	601639	5313192

(Coordenadas UTM WGS 84 Huso 18G)

A continuación se presenta un resumen de la situación en cada pozo, lo que se grafica mediante fotografías.

4.1.1 PUNTO DEL DERRAME

FIGURA-5: Punto en que el lodo cayó a la quebrada

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
	
<p>En este punto se observa abundante basura y lodo acumulado</p>	<p>El lodo y la basura han sido retirados</p>

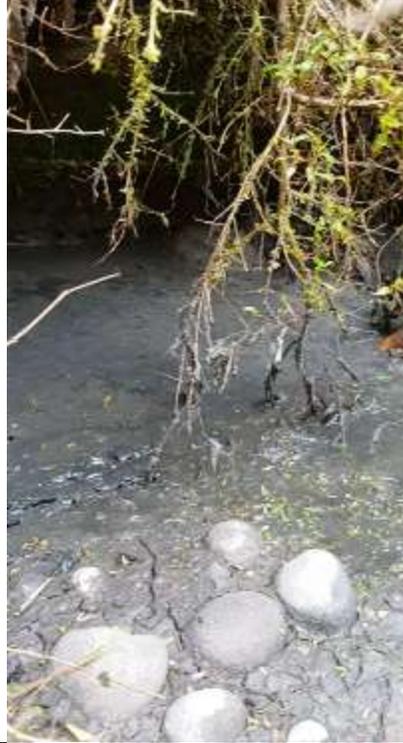
4.1.2 POZO N°1

FIGURA-6: Pozo N°1

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>En este punto se observó dos pozos de volumen aproximado de 100x50x5cm además de basura en el borde del estero</p>	<p>Se aprecia el rastro del paso del lodo en la pared del cauce. No hay lodos en el cauce y riberas y la basura ha sido retirada.</p>

4.1.3 POZO N°2

FIGURA-7: Pozo N°2

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>En este punto se observa un pozo de lodo de volumen aproximado de 300x100x5cm</p>	<p>No se aprecia sectores con acumulación de lodo, aunque sí hay fango propio del estero</p>

4.1.4 POZO N°3

FIGURA-8: Pozo N°3

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se observa basura y lodo que ocupa un volumen de aproximadamente 300x100x5cm (La fotografía está tomada en la dirección contraria a la fotografía del lado derecho)</p>	<p>La mayoría del pozo ha sido limpiado aunque se observa un sector con restos de lodo (volumen aproximado pozo 30x30x2cm) que estaba siendo extraído</p>

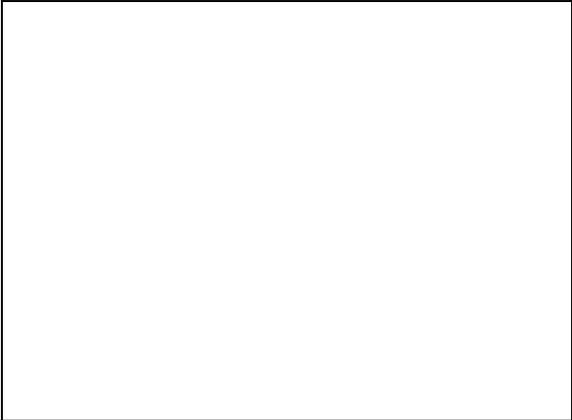
4.1.5 POZO N°4

FIGURA-9: Pozo N°4

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>En este punto se observa lodo acumulado utilizando un volumen aproximado de 300x100x5cm</p>	<p>Se aprecia el rastro del paso del lodo en la pared del cauce. No hay lodo acumulado en el cauce y riberas.</p>

4.1.6 POZO N°5

FIGURA- 10: Pozo N°5

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se observa el lecho del estero con lodo (Volumen aproximado de 400x100x10cm)</p>	<p>En general se aprecia el rastro del paso del lodo en la pared del cauce. No hay lodos en el cauce y riberas. Al final del sector pozo 5 y fuera del cauce actual, se aprecia una poza con agua de color oscuro, con restos de lodo y con olor (Volumen aproximado 100x60x20cm), que estaba siendo extraído. ver fotografía siguiente.</p>
	

4.1.7 POZO N°6

FIGURA-11: Pozo N°6

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se aprecia lodo seco en el borde del estero</p>	<p>En general se aprecia el rastro del paso del lodo en la pared del cauce. No hay lodos en el cauce y riberas.</p>

4.1.8 POZO N°7

FIGURA-12: Pozo N°7

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se observan lodos en los bordes del estero</p>	<p>Se aprecia un pozo de 200x50x3cm y otro pozo de 100x50x3cm, que estaban marcados para ser limpiados</p>

4.1.9 POZO N°8

FIGURA-13: Pozo N°8

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se aprecia lodos y basura</p>	<p>No se aprecia lodo en cauce ni riberas</p>

4.1.10 POZO N°9

FIGURA-14: Pozo N°9

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>El lodo se puede observar en los bordes del estero</p>	<p>Se aprecia el rastro del paso del lodo en la pared del cauce. No hay lodos en el cauce. En la ribera se observa un sector con lodos de 100x100x5cm y otro sector con lodos de 100x30x2cm que estaba siendo extraído</p>

4.1.11 POZO N°10

FIGURA-15: Pozo N°10

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>El lodo se puede observar en los bordes del estero</p>	<p>Se observan dos pozos remanentes de volumen aproximado de 50x50x5cm que estaba siendo extraído</p>

4.1.12 POZO N°11

FIGURA-16: Pozo N°11

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>El estero se aprecia con lodo al igual que la ribera</p>	<p>No se observan lodos</p>

4.1.13 POZO N°12

FIGURA-17: Pozo N°12

Inspección 5-6 de noviembre	Inspección 24-25 de noviembre
	
<p>Se aprecia acumulación de lodos en el estero y en las riberas</p>	<p>Se observa un pozo de 150x30x5cm y otro de 150x100x5cm Al final del sector del pozo 12 se encuentra la zona de bombeo, en la que hay acumulación de lodos de tamaño aproximado de 300x100x5cm que estaba marcado para ser extraído</p>

En la siguiente fotografía tomada en la inspección del 5-6 de noviembre, se puede apreciar el lodo en la quebrada del Estero Sin Nombre y el aporte de un afluente lateral por el lado derecho de la fotografía.

FOTOGRAFÍA-1: Confluencia del estero Sin Nombre y un afluente (inspección 5-6 nov)



A continuación se puede apreciar el mismo lugar pero en la inspección del 24-25 de noviembre donde no se detecta lodo en el estero.

FOTOGRAFÍA-2: Confluencia del estero Sin Nombre y un afluente (inspección 24-25 nov)



Posterior a este punto y a la altura del km 0,5 desde el derrame, no se aprecia acumulaciones de lodo en la inspección del 5-6 de noviembre. En la inspección del 24-25 de noviembre se detectaron trazas de lodo hasta unos 300m más aguas abajo.

FOTOGRAFÍA-3: Estero Sin Nombre desde el km 0,5 hacia el Río Grande (Inspección 5-6 nov)



FOTOGRAFÍA-4: Río Grande



4.2 BIOTA ASOCIADA A LA QUEBRADA

Con el fin de comprobar el estado en que se encuentra la fauna del sector, se realizó un muestreo aguas arriba y aguas abajo del punto en que el lodo alcanzó la quebrada. A continuación se presentan los resultados de la riqueza de especies encontrada en los muestreos realizados.

TABLA-2: Especies de fauna detectada aguas arriba y aguas abajo del punto del derrame

Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación	Aguas arriba del punto	Aguas abajo del punto
ANFIBIOS				
Rana de hojarasca austral	<i>Eupsophus calcaratus</i>	LC: preocupación menor		X
Rana de hojarasca de párpados verdes	<i>Eupsophus emiliopugini</i>	LC: preocupación menor	X	X
Rana moteada	<i>Batrachyla leptopus</i>	LC: preocupación menor		X
REPTILES				
Lagartija pintada	<i>Liolaemus pictus chilensis</i>	LC: preocupación menor		X
AVES				
Águila	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Sin categoría	X	
Chucazo	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Sin categoría	X	X
Churrín del sur	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Sin categoría	X	X
Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Sin categoría	X	X
Rayadito	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Sin categoría	X	X
Cometocino patagónico	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Sin categoría	X	
Fío-fío	<i>Elaenia albiceps</i>	Sin categoría	X	X
Viudita	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Sin categoría		X
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	Sin categoría		X
Cachudito	<i>Anairetes parulus</i>	Sin categoría	X	
Churrete	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Sin categoría		X
Traro	<i>Caracara plancus</i>	Sin categoría		X
Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Sin categoría		X
Pato sp	<i>Anas sp.</i>	Sin categoría		X
Carpinterito	<i>Dryobates lignarius</i>	Sin categoría	X	X
Choroy	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	LC: preocupación menor	X	
Jote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría	X	
Total especies			12	16

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la riqueza de especies en la zona aguas arriba del punto en que el lodo llegó a la quebrada alcanza a las 12 especies (1 anfibio y 11 aves),

siendo semejante a la riqueza de especies en la zona aguas abajo del punto alcanza a las 16 especies (3 anfibios, 1 reptil y 12 aves). En general la composición de las especies es muy similar.

En el caso de las especies de baja movilidad (Anfibios, reptiles y micromamíferos), que son las que principalmente podrían haber sido afectadas por el paso del lodo, se puede mencionar que las especies de anfibios detectados en el área de inspección habitan en el suelo del bosque y no requieren del estero para la reproducción, ya que las larvas son de tipo endotróficas, es decir, se alimentan de las reservas de yema que permanecen en su estómago hasta su desarrollo. Los huevos de estas especies no son depositados en cursos de agua corrientes como es el caso del estero, sino que en pequeñas cuevas o huecos húmedos fuera de los cauces naturales.

En el caso de los reptiles, estos se asocian a sectores abiertos dentro del bosque, donde es posible captar los rayos del sol. Este tipo de especies se asocia principalmente a troncos de árboles caídos, usando como refugio los espacios entre la corteza y el tronco. Este tipo de fauna no habita directamente en el estero y no se asocia estrechamente a él, por lo que se estima que tampoco fue afectada por la contingencia, que por lo demás ocurrió en la madrugada, momento en que los reptiles se encuentran inactivos en sus refugios.

No se detectaron micromamíferos en la inspección. No obstante, las especies potenciales como es el caso del ratón de cola larga, el ratoncito de pelo largo, el ratoncito oliváceo o el monito del monte entre otros, habitan bajo la protección que les brinda el sotobosque y no en sectores abiertos como es el cauce del estero por lo que se estima que tampoco fueron afectados por la contingencia.

En todo el recorrido, tanto en la visita del 5 y 6 de noviembre como la del 24 y 25 de noviembre, no se detectó fauna nativa muerta, lo que refuerza lo señalado anteriormente.

A continuación se presentan algunas fotografías de la fauna asociada a la quebrada del estero Sin Nombre, detectadas aguas abajo del punto en que el lodo alcanzó la quebrada.

FOTOGRAFÍA-5: Rana de hojarasca de párpados verdes (*Eupsophus emiliopugini*)
vocalizando dentro de una cueva



FOTOGRAFÍA-6: Rana parda (*Batrachyla leptopus*)



FOTOGRAFÍA-7: Lagartija pintada (*Liolaemus pictus chiloensis*)



FOTOGRAFÍA-8: Picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*)



En relación con la flora presente en la quebrada, las briófitas (musgos) que existen en las rocas y paredes del estero fueron alcanzadas por el lodo en algunos sectores, tal como muestra la siguiente fotografía.

FOTOGRAFÍA-9: Musgo afectado por el lodo en roca



Como se puede apreciar en la fotografía anterior, tomada en la inspección del 5-6 de noviembre, se observa claramente el nivel que alcanzó el lodo (aproximadamente 30 cm) por el peralte del escurrimiento provocado por las rocas sobresaliendo en el cauce, dejando a las briófitas cubiertas de lodo.

No obstante, en la inspección realizada el 24-25 de noviembre (a 4 semanas del incidente), se pudo constatar que se encuentra en pleno proceso la regeneración natural de este tipo de especies, tal como se muestra en las siguientes fotografías, donde se ven los nuevos brotes creciendo en las zonas que fueron alcanzadas por el lodo.

FOTOGRAFÍA-10: Rebrotos de musgos



FOTOGRAFÍA-11: Rebrotos de musgos



FOTOGRAFÍA-12: Rebrotos de musgos y hepáticas



FOTOGRAFÍA-13: Rebrotos de flora nativa



5. CONCLUSIONES

Si bien parte del lodo proveniente de la zanja N° 6 ingresó a la quebrada del estero Sin Nombre que existe en las inmediaciones del Vertedero Corcovado, su presencia se acota solamente a los primeros 800 metros desde el punto desde donde ingresó a la quebrada y no a los cerca de 4,5 km de largo que tiene esta quebrada hasta su desembocadura en el Río Grande.

Las actividades de limpieza llevadas a cabo por Agrícola Corcovado hasta la fecha del segundo recorrido han removido la mayor parte del lodo que se encontraba acumulado en los 12 pozos identificados en la inspección inicial, estando en proceso de limpieza los remanentes de lodo existentes en algunos sectores puntuales.

En general la fauna detectada en la quebrada se compone de las mismas especies tanto aguas arriba como aguas abajo del punto en que el lodo llegó a la quebrada.

Por otra parte, la fauna presente, especialmente la fauna de baja movilidad como los anfibios, reptiles y micromamíferos, no habitan directamente en el curso de agua que es el que recibió la descarga de lodo, sino que habitan fuera de cauces de aguas corrientes. Por

lo tanto, es posible descartar que el lodo haya afectado la fauna del sector. Lo anterior se respalda, además, por el hecho de no encontrar fauna muerta a lo largo de los 4,5 km de quebrada que fueron prospectados.

En relación con la vegetación, lo más expuesto como consecuencia del escurrimiento de lodos corresponde a las briófitas. No obstante, a 4 semanas de ocurrido el incidente, se puede observar regeneración natural en los sectores alcanzados por el lodo, lo que demuestra una rápida recuperación de este componente ambiental.

Por todo lo anterior, se concluye de la evaluación realizada que la flora y fauna de la quebrada del Estero Sin Nombre se encuentra en buen estado, no existiendo una afectación relacionada con la contingencia ocurrida el 29 de octubre pasado.