



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile



INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Expediente:  
DFZ-2018-987-VIII-RCA

Unidad Fiscalizable 2956  
CH RUCUE-QUILLECO

Titular:  
COLBUN S.A.

Junio de 2018

	Nombre	Firma
Aprobado	Emelina Zamorano A.	<div>13-07-2018</div> <div>X </div> <div>Emelina Zamorano Avelos Jefa Oficina Regional del Biobío Firmado por: Emelina del Rosario Fortunata Zamorano Avelos</div>
Elaborado	Juan Pablo Granzow C.	<div>Firma recuperable</div> <div>X </div> <div>Juan Pablo Granzow Cabrera Fiscalizador Regional del Biobío Firmado por: JUAN PABLO GRANZOW CABRERA</div>

**Contenido**

1    RESUMEN .....2

2    IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....3

3    INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....7

4    REVISIÓN DOCUMENTAL.....8

4.1 Documentos Revisados, disponibles en el Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA) .....8

4.2 Documentos Revisados, requeridos mediante ACTA DE INSPECCION .....8

5    ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....9

6    HECHOS CONSTATADOS.....12

7    CONCLUSIONES .....25

8    ANEXOS.....25

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la unidad fiscalizable “CH Rucúe-CH Quilleco”, complejo localizado en las comunas de Antuco y Quilleco respectivamente. La actividad de inspección en terreno fue desarrollada durante el día 21-03-2018 (Ver anexo 1), continuando con un examen de información que se prolongó hasta el término del presente informe de fiscalización.

Adicionalmente, el presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de la información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Dirección General de Aguas de la Región del Biobío, a los informes de seguimiento ambiental de la unidad fiscalizable “CH Quilleco” relativos al seguimiento de las variables calidad de agua y caudal ecológico para el periodo 2016-2017.

El motivo de la actividad de fiscalización ambiental correspondió a una actividad del Programa de Fiscalización de RCA del año 2018, que continua con las acciones iniciadas durante el año 2017.

Los proyectos que componen la unidad fiscalizable y que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la actividad, consisten en el Proyecto Hidroeléctrico Quilleco consistente en una central de pasada ubicada en las riberas del río Laja y del río Rucúe, con una potencia instalada de 70 MW. Este proyecto se complementa con la Central Hidroeléctrica de pasada Rucúe de 160 MW de potencia, ambas en línea y propiedad de la empresa Colbún S.A. Las dos centrales forman un sistema en serie hidráulica, captando recursos de los ríos Laja y Rucúe, y descargando el caudal turbinado en el río Laja, aguas arriba del cruce del Puente Tucapel. La Central Rucúe entró en operación el año 1998 y la Central Quilleco se construyó en una segunda etapa, entrando en operación el año 2007.

Las obras de aducción de CH Rucúe corresponden a una bocatoma localizada a 16,6 km al ENE de su casa de máquinas, a 2 km al poniente de la localidad de Antuco, en el río Laja, las que posteriormente se suman a las aguas captadas en la bocatoma instalada en el río Rucúe, las que son conducidas mediante un canal abierto diseñado para un caudal de 130 m<sup>3</sup>/s.

Las obras de aducción de CH Quilleco conducen los mismos 130 m<sup>3</sup>/s (o menos) ya turbinados por CH Rucúe, desde las obras de toma post-casa de máquinas hasta la cámara de carga de la central. La longitud total de la aducción es de 7,78 km y contempla la construcción de un primer tramo de 2,8 km en canal abierto, un tramo intermedio de aproximadamente 3,3 km en túnel acueducto y un tramo final de 1,7 km de canal abierto. Las aguas turbinadas por CH Quilleco, son restituidas al río Laja antes del puente Tucapel.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron:

- Caudal ecológico y condiciones de operación
- Calidad del Agua

Como conclusión de los diversos hechos constatados, se informa que no se identifican hallazgos que reportar.

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

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

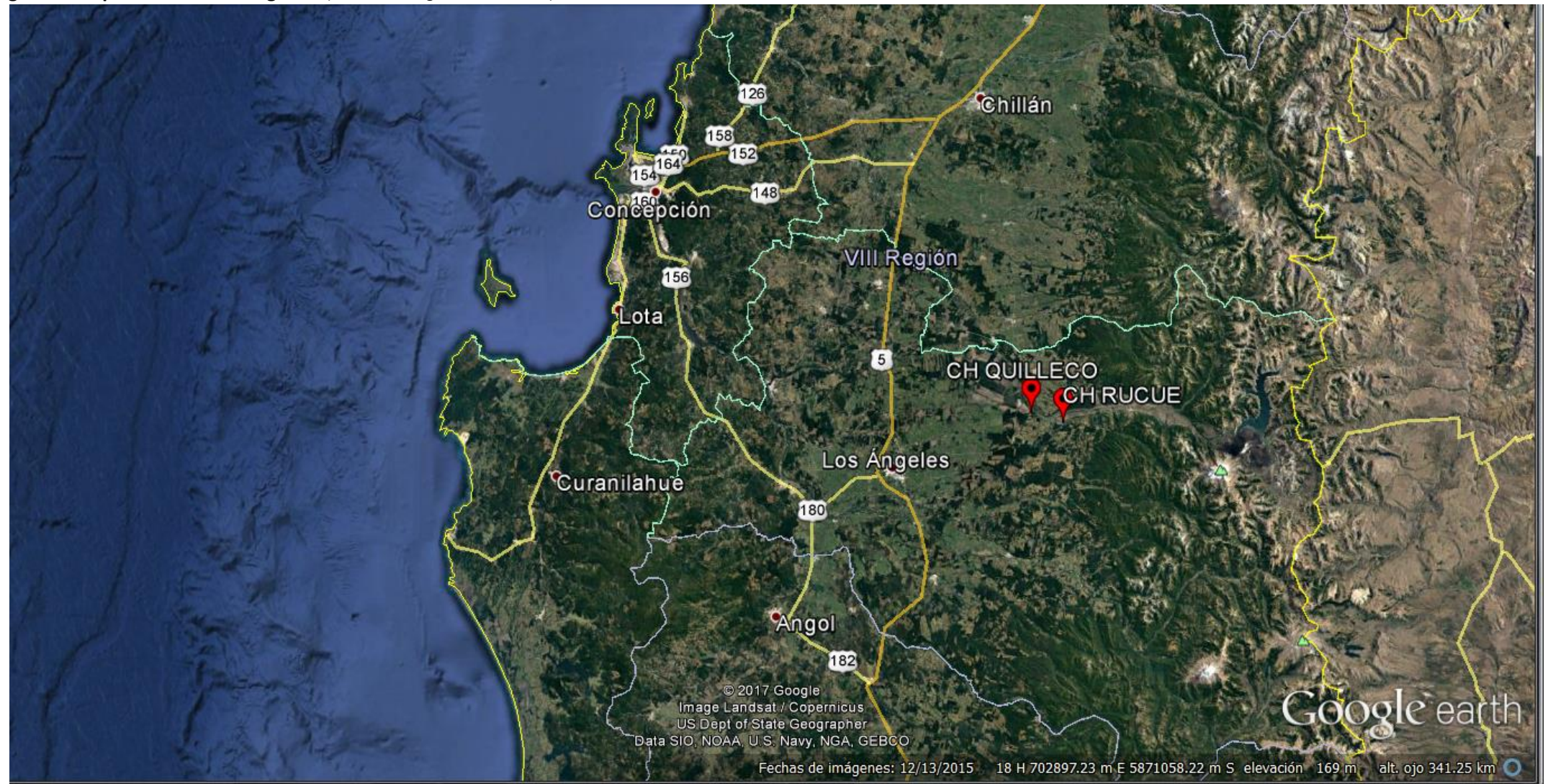
2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> CH QUILLECO <sup>(1)</sup> – CH RUCUE <sup>(2)</sup>	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> En Operación
<b>Región:</b> Biobío	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b>  (1) Ruta N-59 Q, Km 92.3, camino Tucapel-Cantera, comuna de Quilleco Coordenadas UTM (WGS84, 19H) 238028 mE; 5863752 mN  (2) Ruta Q-45 Km 43.5, camino a Antuco, comuna de Antuco Coordenadas UTM (WGS84, 19H) 246238 mE; 5861359 mN
<b>Provincia:</b> Biobío	
<b>Comuna:</b> Quilleco (1)  Antuco (2)	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> COLBUN S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 96.505.760-9
<b>Domicilio titular:</b> Avenida Apoquindo # 4775, Piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:ecabezas@colbun.cl">ecabezas@colbun.cl</a> <a href="mailto:asaldivia@colbun.cl">asaldivia@colbun.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +5643- 252 4525 +562- 2460 4000
<b>Identificación representante legal:</b> José Fuentealba Canales	<b>RUT o RUN:</b> 9.955.895-4
<b>Domicilio representante legal:</b> Avenida Apoquindo # 4775, Piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:ecabezas@colbun.cl">ecabezas@colbun.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +562- 2460 4000



## 2.2 Ubicación

Figura 1. Mapa de ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2017).





**Figura 2. Mapa de ubicación Comunal** (Fuente: *Google Earth*, 2017).

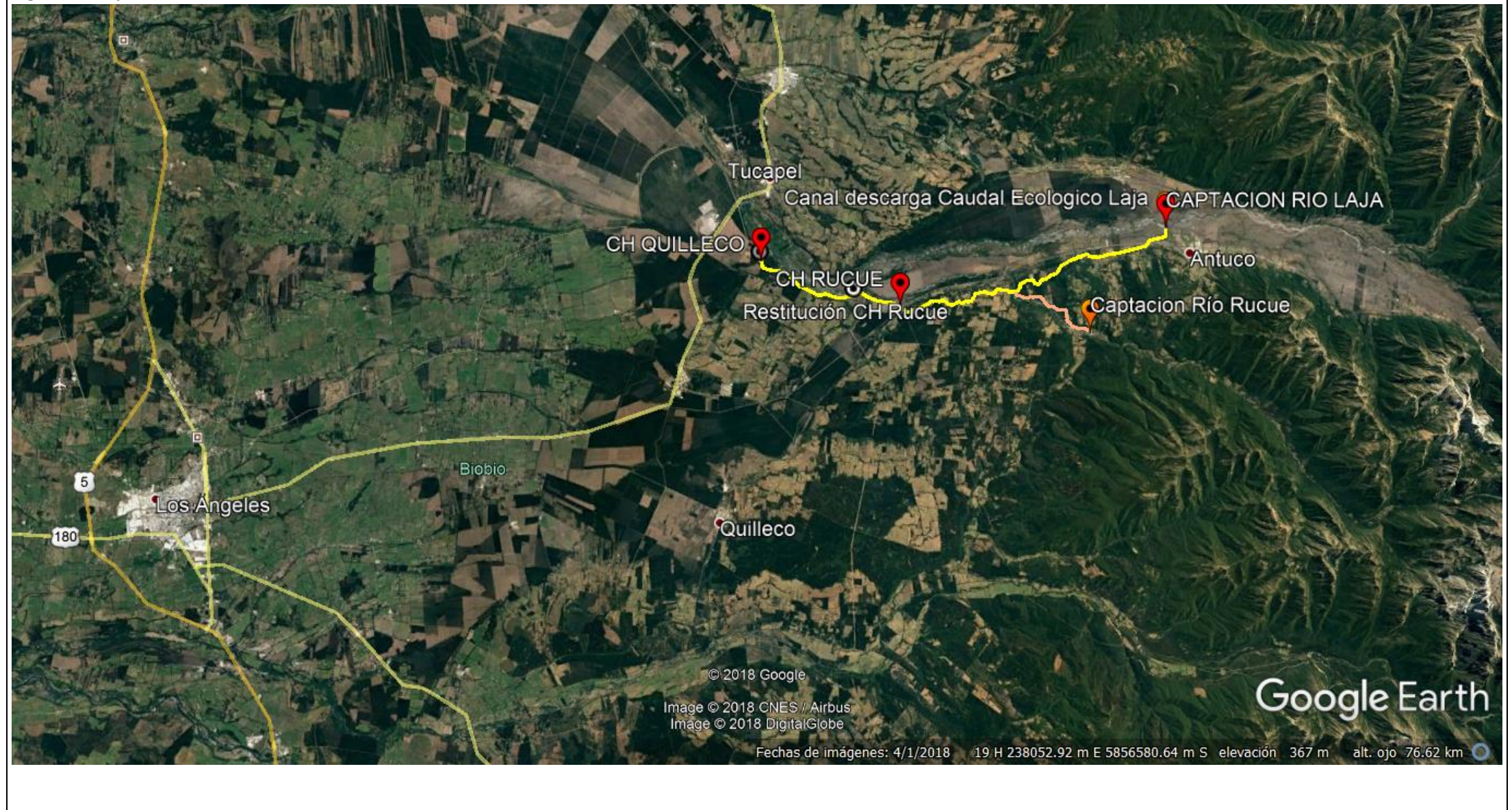
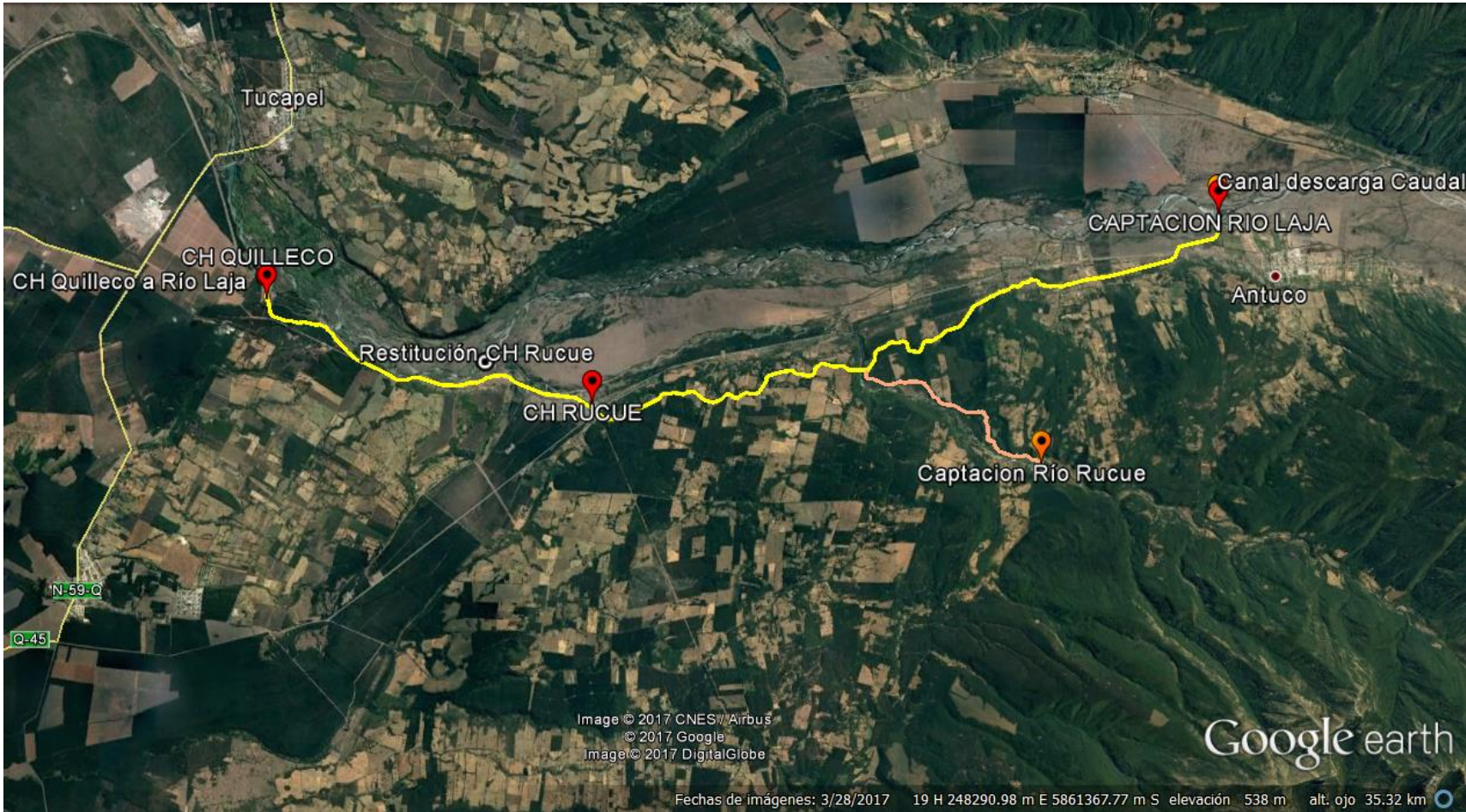




Figura 3. Mapa de ubicación Local o Layout del proyecto (Fuente: Google Earth, 2017).



Coordenadas UTM de referencia (en DATUM WGS 84)

Datum: WGS84	Huso: 19H	UTM N: 5862394	UTM E: 243567
--------------	-----------	----------------	---------------

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	338	26-12-2000	COREMA BIOBIO	Califica EIA Central Hidroeléctrica Quilleco	Sin observaciones
2	RCA	254	27-11-1996	COREMA BIOBIO	Califica EIA Central Hidroeléctrica Rucúe	Res. Ex. N° 005 de SEA Biobío de fecha 06-01-2015. Modifica trazado LAT en sector SE Charrúa



4 REVISIÓN DOCUMENTAL

4.1 Documentos Revisados, disponibles en el Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA)

ID SSA	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Lote del SSA	Organismo encomendado	Observaciones
57688	Monitoreo y seguimiento de variables ambientales establecidas en la RCA 338/2000 de la CH Quilleco 2016	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57688">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57688</a>	1165	DGA	Análisis realizado en Hecho N° 1
58417	Informe de resultados de mediciones de caudal ecológico periodo 2016-2017	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58417">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58417</a>	1165	DGA	Análisis realizado en Hecho N° 1

4.2 Documentos Revisados, requeridos mediante ACTA DE INSPECCION

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	RESULTADOS DE MEDICION DE CAUDAL PASANTE POR BRAZO SUR RIO LAJA, TRAMO 2, DE SEPTIEMBRE 2017 A MARZO 2018	Punto 9, Acta de Inspección Ambiental del 21-03-2018	SMA	Análisis realizado en Hecho N° 1 Informes se encuentran incluidos en el Lote 1234
2	REGISTRO DE RESTITUCIONES DE CAUDAL A RÍO RUCUE EN CASO DE BAJO CAUDAL	Punto 9, Acta de Inspección Ambiental del 21-03-2018	SMA	Análisis realizado en Hecho N° 1 Programa se encuentra incluido en el Lote 1234
3	REGISTRO DE CAUDAL PROMEDIO DIARIO CAPTADO EN BOCATOMA RIO LAJA, Y EN BOCATOMA RÍO RUCUE, PARA EL PERIODO ABRIL 2017 A LA FECHA DE LA INSPECCION.	Punto 9, Acta de Inspección Ambiental del 21-03-2018	SMA	Análisis realizado en Hecho N° 1

5 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

5.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.

<b>Motivo:</b>  ✓ Programada	<b>Descripción del motivo:</b> Según Resolución SMA N° 1526/2017 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2018.
------------------------------------	---

5.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

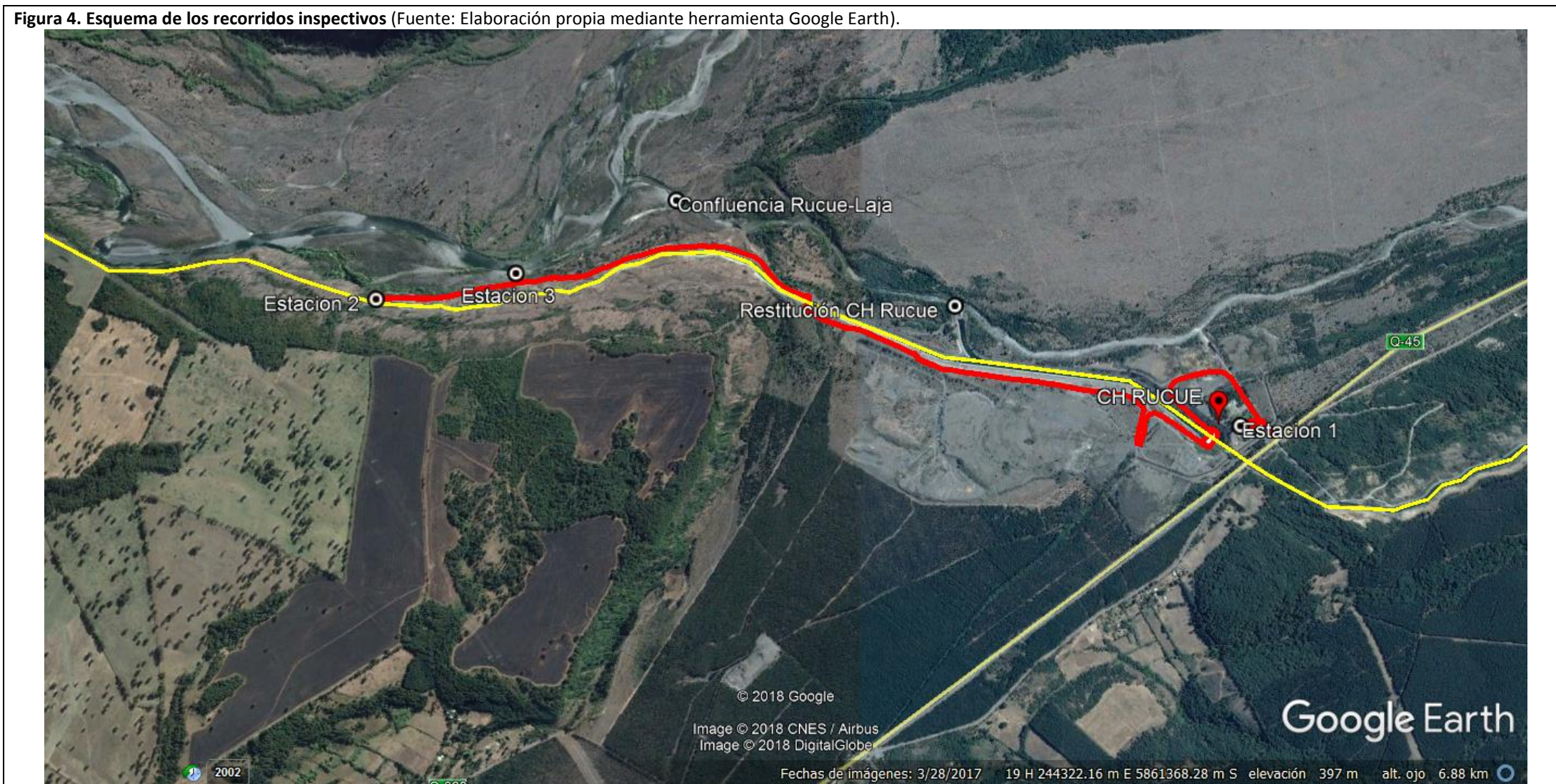
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caudal ecológico y condiciones de operación</li><li>• Calidad del Agua y Biot a acuática</li></ul>
--

5.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

<b>Fecha realización:</b> Miércoles 21 de Marzo del 2018	<b>Hora de inicio</b> 14:50	<b>Hora de Término</b> 19:20
<b>Fiscalizador encargado de la actividad</b> Juan Pablo Granzow C.	<b>Órgano participante de la actividad</b> Superintendencia del Medio Ambiente	
<b>Existió oposición al ingreso:</b> NO	<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b>	<b>NO</b>
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> SI	<b>Existió trato respetuoso y deferente:</b>	<b>SI</b>
<b>Observaciones:</b>  Fiscalización diurna fue ejecutada según planificación, por funcionario de la SMA de la Región del Biobío.		

## 5.4 Esquema del recorrido

Figura 4. Esquema de los recorridos inspectivos (Fuente: Elaboración propia mediante herramienta Google Earth).





**5.5 Detalle del recorrido**

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Oficinas administrativas de CH RUCUE
2	Punto en altura vinculado con el inicio del tramo soterrado (túnel), del Canal de aducción desde CH RUCUE hacia CH QUILLECO, frente al Aforo 2 del Perfil 2 Brazo Sur RÍO LAJA
3	Punto correspondiente al Aforo 1 del Perfil 2 en brazo Sur RIO LAJA, donde se realizan mediciones de caudal ecológico y monitoreos de calidad y biota

6 HECHOS CONSTATADOS

6.1 Caudal ecológico y condiciones de operación

Número de hecho constatado: 1	Estación N°:						
<b>Documentación Revisada:</b> Documentos correspondientes al Lote 1165 del SSA, revisados por la DGA y la SMA: <ul style="list-style-type: none"><li>- Monitoreo y seguimiento de variables ambientales establecidas en la RCA 338/2000 de la CH Quilleco 2016</li><li>- Informe de resultados de mediciones de caudal ecológico periodo 2016-2017</li></ul> <a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57688">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57688</a> <a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58417">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58417</a>							
<b>Exigencias:</b> <b>RCA 254/1996 COREMA Biobío. Resuelvo 3. Medidas de Mitigación</b> <b>"3. Medidas de Mitigación</b> (...) <b><u>Medidas de Mitigación</u></b> (...) Además, se debe señalar lo siguiente: 1.- Ante la modificación del régimen hidrológico superficial (caudales) y cambios en la condición del hábitat acuático, se ha establecido un caudal ecológico (Nota a pie de página: El análisis y fundamento del cálculo basado en la Legislación Suiza, por falta de una norma chilena, se desarrolló en el Anexo K del Estudio de Impacto Ambiental). En este caso el proponente COLBUN S.A., se compromete a mantener como mínimo y en todo momento de la construcción y operación de la Central el caudal ecológico que se señala a continuación: <table><tr><th>CURSO DE AGUA</th><th>CAUDAL ECOLOGICO (m³/s)</th></tr><tr><td>Río Laja</td><td>4,6</td></tr><tr><td>Río Rucúe</td><td>0,46</td></tr></table>		CURSO DE AGUA	CAUDAL ECOLOGICO (m³/s)	Río Laja	4,6	Río Rucúe	0,46
CURSO DE AGUA	CAUDAL ECOLOGICO (m³/s)						
Río Laja	4,6						
Río Rucúe	0,46						
Los tramos afectos a caudales ecológicos serán aquellos aguas debajo de las barreras Laja y Rucúe hasta el punto de restitución de las aguas turbinadas por la central."							
<b>RCA 338/2000 COREMA Biobío. Considerando 4.</b>  "4. Que, conforme a los antecedentes acompañados por el titular en el Estudio de Impacto Ambiental respectivo, su Addendum y sus Addenda, el proyecto "Central Hidroeléctrica Quilleco" consiste en la construcción de una central de pasada que se desarrolla en serie hidráulica con la Central Rucúe, utilizando los caudales generados por esta Central y restituyendo las aguas unos 8 km. aguas abajo del punto de captación. Asimismo, esta central se enlazará con el Sistema Interconectado central SIC, lo cual se realizará mediante un empalme de 300 m a la línea de 220 kV, doble circuito, que va desde la Central Rucúe hasta la subestación Charrúa. El aporte de esta Central al SIC es de 422 GWh. Su vida útil es de 100 años. (...)  Las principales obras y acciones que el proyecto contempla son:							

a. *Obras civiles*

*Obras de toma que consisten en la construcción de una obra de captación ubicada al término del canal de evacuación de la Central Rucúe, que se compone de una estructura de hormigón armado provista de 2 compuertas planas de 7.2 m de ancho por 4.5 m de alto. Esta obra permite captar un caudal de 130 m<sup>3</sup>/s.*

*Las obras de aducción a la Central Quilleco conducirán los 130 m<sup>3</sup>/s desde las obras de toma hasta la cámara de carga de la Central. La longitud total de la aducción es de 7.78 km y contempla la construcción de un primer tramo de 2.8 km en canal abierto, un tramo intermedio de aproximadamente 3.3 km en túnel acueducto y un tramo final de 1.7 km de canal abierto.*

*La cámara de carga, que es la estructura final de la aducción permite entregar las aguas a dos tuberías de acero para conducir las hasta la sala de máquinas.*

*La obra de seguridad, ubicada adyacentemente a la cámara de carga, está constituida por un vertedero lateral de 160 m de longitud y un canal colector que recibe las aguas que pasan por sobre el vertedero.*

*(...)*

*La casa de máquinas albergará dos unidades generadoras, cada una compuesta por una turbina tipo Francis de eje vertical de 33.6 MW de potencia al eje, caudal de diseño de 65 m<sup>3</sup>/s, un generador sincrónico acoplado al eje de la turbina de 35 MW, un transformador de poder, trifásico, de 35 MVA de capacidad. Completan los equipos, sistemas de regulación de velocidad, servicios auxiliares, protección, control y medida, iluminación, etc.”*

**RCA 338/2000 COREMA BIOBIO. Considerando 8.4.**

*“8.4. Que de acuerdo con lo que señala el Titular la cantidad de brazos que habitualmente se aprecian en el río Laja se mantiene para hidrologías muy diferentes, existiendo una baja tendencia a desaparecer brazos durante períodos secos. Por lo anterior, los brazos de la llanura aluvial del río Laja no se verán afectados, por cuanto reciben agua abundante y permanente desde la napa subterránea del río y del Caudal Mínimo Ecológico de la central Rucúe.*

*Asimismo, la cantidad de brazos registrados en los instantes fotográficos se mantiene invariable y no se aprecian diferencias significativas en el ancho de los mismos, es decir, en la superficie mojada. Que la mantención del número de brazos y de la superficie mojada que cada uno cubre, se debe a la estabilidad del caudal originada en los afloramientos de la napa subterránea.*

*Por otra parte, para la determinación del CME en el área crítica del Proyecto, considerando indicadores de biodiversidad y disponibilidad de hábitats del ecosistema fluvial que será intervenido, se utilizó la metodología IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) la que, sobre la base de mediciones en terreno y una modelación computacional, permite cuantificar cambios en la cantidad y calidad del hábitat disponible en función de incrementos o disminuciones de caudal.*

**8.4.1.** *Conforme con todo lo anterior, el proyecto Quilleco sólo intervendrá **el caudal del brazo sur del río Laja** y, en este curso, los niveles de agua y la superficie mojada descenderán en forma marginal, manteniendo el aspecto que presentan hoy. Luego, los niveles del río en todo el ancho de su caja serán similares a los actuales.*

*A su vez, los caudales mínimos que estarán presentes, aún en los periodos de estiaje, serán los siguientes:*



TRAMOS DE RÍO O BRAZO	CAUDAL
- Río Laja antes de la junta con río Rucúe:	> 17 m <sup>3</sup> /s
- Río Laja después de la junta con río Rucúe (incluido el brazo sur) hasta devolución de central Quilleco:	> 17 m <sup>3</sup> /s
• Brazo sur del río Laja, desde junta con río Rucúe hasta 2 km aguas abajo de este punto:	> 6 m <sup>3</sup> /s
• Brazo sur del río Laja, desde 2 km aguas abajo junta con río Rucúe hacia aguas abajo:	> 13 m <sup>3</sup> /s
- Río Rucúe hasta junta con brazo sur del río Laja:	0,46 m <sup>3</sup> /s

En caso de que los caudales presentes sean menores a los señalados en el recuadro anterior, el titular deberá liberar el caudal suficiente para mantener los caudales mencionados.

Por todo lo expuesto anteriormente, **el Titular asegura que en el río Laja, en el área de influencia del proyecto Quilleco, se contará permanentemente con un caudal superior a los 17 m<sup>3</sup>/s, que corresponde al recomendado en el informe final del Comité Técnico de la CONAMA como caudal mínimo ecológico de carácter conservador para el río Laja.**

#### Hechos:

##### ACTIVIDADES DE TERRENO

a. Durante las actividades de inspección del día 21-03-2018, se constató o siguiente:

Siendo las 14:50 PM del día 21-03-2018, se hizo ingreso a las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Rucúe, por acceso habilitado.

##### Estación 1: Oficina Administrativa de CH Rucúe

Luego del control de ingreso, se procedió a realizar la reunión de inicio en compañía del Sr. DARÍO CÁCERES, Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional, y del Sr. MARIO GAJARDO, Supervisor de Operaciones de CH Rucúe. Adicionalmente se sumaron a la reunión por conferencia telefónica desde CH ANGOSTURA, la Sra. ALEJANDRA SALDIVIA, Supervisora Ambiental, y el Sr. JAIME MUÑOZ, Jefe de Operaciones. Durante la reunión, se explicaron los aspectos priorizados, en particular el relacionado con el Caudal Ecológico pasante en sector Bocatoma Laja, respecto del caudal ecológico pasante en el tramo entre Confluencia Laja-Rucúe, y la restitución de CH Quilleco.

Consultados respecto del caudal ecológico pasante al momento de la fiscalización, estos declararon que siendo medido por altura de compuerta, este sería levemente superior a los 4,6 m<sup>3</sup>/s. Adicionalmente recordaron que existe un caudal filtrante por el muro de presa en sector Bocatoma Laja, que se estima en aproximadamente 10 m<sup>3</sup>/s.

Consultados respecto del Caudal Turbinado (captado en Bocatoma Laja + captación Rucúe) que estaría ingresando a CH Rucúe, estos declaran que al día de la fiscalización, era de 62,18 m<sup>3</sup>/s, lo que permite a CH Rucúe estar generando unos 84,4 MW, y a CH QUILLECO del orden de los 30 MW (al día de la fiscalización).

Consultados respecto de las mediciones de caudal que se realizan a 2 km aguas abajo de la confluencia Laja-Rucúe, en el **Tramo N° 2** (entiéndase dicho tramo aguas debajo de CH Rucúe, como el tramo de cauce entre la confluencia de los ríos Laja y Rucúe, hasta 2 km aguas debajo de dicha confluencia), estos declararon que se han estado efectuando las mediciones manuales respectivas, empezando en Septiembre de 2017, para continuar mensualmente hasta Abril de 2018. En el caso de las mediciones de Marzo, estas fueron efectuadas en dos puntos (por procedimiento se realizan en duplicado), los días 15 a 16 de Marzo pasado. Aún no cuenta con los resultados de esta última serie (marzo) de mediciones del periodo estiaje.

Consultados respecto de si existe algún bypass de la CH Rucúe, estos declararon que no existe, por lo que toda el agua ingresada a bocatomas, debe pasar por la turbinas de CH Rucúe, antes de continuar hacia CH Quilleco.

Consultados respecto de si existe un caudal mínimo operacional para CH Rucúe, estos declararon que para poder operar al mínimo técnico con una turbina, el caudal debe ser superior a los 28 m<sup>3</sup>/s.

Consultados respecto de qué acciones realiza la empresa, frente a caudales demasiado bajos (bajo los 6 m<sup>3</sup>/s en el tramo 2) del río Laja, se declaró que frente a caudales demasiado bajos del río Laja, la central CH Rucúe antes de turbinar, devuelve al río Rucúe una parte del caudal desviado.

Respecto de la situación medida en el brazo sur del río Laja, en el tramo 2, estos declararon que la empresa no realiza acciones adicionales a la **entrega de los 4,6 m<sup>3</sup>/s** como caudal ecológico en sector Bocatoma Laja, salvo eventuales restituciones de caudal por compuerta de descarga de la CH Rucúe cuando este es inferior a 6 m<sup>3</sup>/s en el brazo sur, según las mediciones manuales de caudal en dicho brazo (brazo sur).

También se declara que:

- Se mide sólo en el **brazo Sur**, desconociéndose el caudal pasante por el brazo norte, en el sector del río Laja a la altura donde se realizan las dos mediciones de caudal (tramo 2)
- No se realizan mediciones en otros sectores del río dentro del tramo confluencia Río Laja –Rucúe hasta Restitución CH Quilleco, debido a las complicaciones de logística que pueden poner en riesgo la seguridad de los contratistas externos que efectúan el control de nivel.
- Consultados respecto de la factibilidad de realizar mediciones de caudal aguas abajo o aguas arriba de la restitución de CH Quilleco, para conocer el caudal global que pasa por el Tramos 2 antes de la restitución de CH Quilleco, estos declaran que a la fecha no se han realizado tales mediciones, por no existir un compromiso al respecto. Por lo anterior, se desconoce el caudal global que pasa por dicho tramo, **en el entendido que solo se mide el brazo sur**, y no el brazo norte.
- Consultados respecto de la variabilidad inherente al método manual empleado para cuantificar la altura del curso, y así estimar el caudal pasante por el brazo sur del Tramo 2, indican que ese el método empleado hasta la fecha, y que se han estudiado otras alternativas como utilizar una regleta dentro del cauce, para reducir la variabilidad humana del técnico que ingresa al cauce, pero que las pruebas con regleta no han soportado las crecidas del río. El único control de la variabilidad, consiste en realizar series de mediciones en duplicado, en dos sectores o secciones del tramo en el brazo sur.
- La empresa debe asegurar ante el CDC una potencia generada, para resguardar la integridad del SIC, cuando salen del sistema las centrales termoeléctricas. Por tal motivo, aun cuando se puedan estar ingresando caudales que aseguran el óptimo funcionamiento de una o dos turbinas por central, no se aumenta el caudal ecológico de los 4,6 m<sup>3</sup>/s en Bocatoma, salvo que el caudal entrante a Bocatoma supere el caudal operacional límite de las dos centrales en línea (pasando el exceso por compuerta). Tampoco se restituye al Laja post-CH Rucúe, el caudal en exceso que sobrepase el límite operacional de las turbinas de CH Quilleco, pues a más caudal se operaría con ambas turbinas, obteniendo más potencia combinada. Las turbinas de CH Quilleco operan bajo el mismo principio, con el mismo caudal.

Se procedió a ver en pantalla mediante Google Earth, los dos sectores o secciones donde se realizan las series de mediciones de caudal brazo sur, y se constata lo abierto e irregular de la caja del Río Laja en periodo de estiaje. Se procede a coordinar una inspección a la caja del río en el lugar donde se realizan las mediciones de caudal, 2 km aguas debajo de la confluencia con Rucúe.

**Estación 2: Lugar de medición de caudal pasante por brazo sur, Río Laja**

Se realiza recorrido por el sector. Se realiza georreferenciación y registro fotográfico tanto en altura, como a nivel de ribera.

Del examen del registro fotográfico, se observa que el cauce en su brazo sur, presenta vegetación ribereña normal en el tramo inspeccionado, nativa e introducida, sin áreas afectas con vegetación muerta o seca. (Ver FOTOGRAFIAS 1 y 2)

La siguiente fotografía, correspondiente al punto de Aforo 1 del Perfil 2, muestra la situación previamente descrita: (Ver FOTOGRAFIA 1)



Se puso término a la inspección, con el cierre del acta, a las 19:20 horas del 21-03-2018.



#### EXAMEN DE INFORMACIÓN RECABADA:

b. Del examen de información de la documentación revisada, agrupada en el Lote 1165 del SSA, correspondiente a monitoreos efectuados durante la etapa de OPERACIÓN, es posible indicar que:

**- Monitoreo y seguimiento de variables ambientales establecidas en la RCA 338/2000 de la CH Quilleco 2016, extraída del reporte SSA analizado:**

Analizado el reporte técnico remitido por la DGA de la Región del Biobío, este servicio indicó que no tenían observaciones que realizar respecto del informe anual 2016 de CH Quilleco.

Revisado el informe por parte de la SMA, ésta destaca las siguientes conclusiones presentadas por el titular en su reporte:

- Empresa destacó en los resultados de microalgas, la ausencia del alga invasora *Didymosphenia germinata* (Didymo) en las muestras analizadas en el 2016, similar a lo acontecido en el 2015
- En relación al plan de seguimiento del hábitat acuático en la etapa de Operación de la central (hidroeléctrica Quilleco), se verificó tanto para macroinvertebrados como ictiofauna una disminución general de su riqueza y abundancia en el área de estudio respecto de los períodos de Línea Base o Actualización Línea Base, un patrón que no se relacionó a los diferentes regímenes de caudal para los diferentes puntos de muestreo. Este detrimento en riqueza y abundancia de peces y macroinvertebrados podría estar asociado al fuerte grado de intervención antrópica que se observa en la cuenca del río Laja, con numerosos proyectos hidroeléctricos, canales de regadío, actividades turísticas, agrícolas, de salmonicultura, etc., muchos de ellos anteriores a la Construcción de las centrales de Colbún, los que además de producir cambios en los regímenes de flujo también aumentan el grado de fragmentación de hábitat
- Durante el 2016 las aguas presentaron características que las clasificaron como:
  - **neutras a fuertemente alcalinas;**
  - **oxigenadas y aptas para la vida acuática;**
  - **oligotróficas de acuerdo a la clorofila “a”;**
  - **aguas blandas y dulces en cuanto a su contenido de sales y**
  - **con una alta capacidad buffer debido a su alta alcalinidad.** La composición iónica fue bicarbonatada-cálcica con aportes secundarios de sulfato y sodio.
- El análisis histórico realizado en el área de estudio en su totalidad, indicó que la mayoría de los parámetros presentaron valores promedio actuales mayores a la Actualización de Línea de Base, salvo el oxígeno disuelto, sólidos suspendidos orgánicos y fósforo total. En su mayoría, se detectaron diferencias significativas entre campañas, las cuales raramente se asociaron a las campañas del 2016, excepto pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, fósforo total y coliformes totales. Independiente de las diferencias de calidad de agua descritas con anterioridad, históricamente, en Construcción y Operación, las aguas clasifican como de Excepción y Muy Buena calidad, salvo en ocasiones puntuales, que no necesariamente corresponden a un patrón sostenido en el tiempo
- En las riberas y taludes el comportamiento de la vegetación en el tiempo se ha mantenido estable en cuanto a la riqueza, donde se tiene un promedio cercano a 7,0 especies desde el año 2009 a la fecha. En cuanto a cobertura, ésta ha ido aumentando paulatinamente desde el año 2009, no obstante tuvo una baja entre los años 2014 y 2015, tendencia que se revierte con la presente medición, alcanzado su máxima expresión a la fecha con la mayor cobertura vegetal histórica. Por otro lado, si bien las coberturas y riquezas indican una tendencia positiva a la recuperación del ecosistema, los resultados de los índices comunitarios reflejan que la diversidad de plantas en las riberas es baja y que una o dos especies son las que dominan la cobertura en cada sector, generalmente de origen exótico.
- Respecto de las reforestaciones, si se conjuga el estado fitosanitario, bueno en un elevado porcentaje; los resultados de los parámetros cuantitativos, normales para Quillay, y una sobrevivencia promedio sobre el mínimo exigido por la autoridad ambiental, establecido en la Ley 20.283/2008 (MINAGRI), esto es el 75% de las plantas vivas respecto del total de plantas establecidas en el PMOC; se puede señalar que las reforestaciones se encuentran consolidadas en los botaderos. Se observó un déficit de 14,09% de la superficie establecida en el PMOC, totalizando una superficie de 53,77 ha, por lo que se recomienda regularizar la situación para prevenir sanciones/multas de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) en caso que fiscalice los compromisos ambientales adquiridos vía RCA y/o PMF.

Examinados los reportes anteriores, remitidos por el titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA), no se constatan inconsistencias técnicas en la información remitida. El comportamiento observado corresponde a una zona bajo estrés hídrico (Brazo Sur), por bajo caudal, esperado para los periodos estivales de acuerdo a lo evaluado ambientalmente.

Respecto de las inconsistencias reportadas en el mismo informe, respecto del déficit en la superficie reforestada bajo la figura del PMOC, correspondiente a un 14,09% de la superficie a ser compensada por reforestación, se solicita que dicha diferencia sea aclarada y gestionada para el próximo Informe de variables Ambientales del año 2017.

- Informe de resultados de mediciones de caudal ecológico periodo 2016-2017, extraída de los reportes SSA analizados:

Realizado el examen de información del reporte técnico remitido por la DGA de la Región del Biobío, este servicio indicó que sin perjuicio que los valores de caudal no presentaron niveles inferiores al caudal establecido como ecológico en el informe del periodo 2016-2017, sólo se había presentado un solo aforo puntual. Al respecto, la DGA solicitó que en los informes siguientes se presenten los registros históricos de los datos de cada uno de los aforos, la coordenada UTM de la sección de aforo, fotografías de la sección y datos de la sección (perfil transversal).

Ahora bien, complementando lo señalado por la DGA, la SMA realizó una revisión con los datos históricos disponibles desde el 2008 en adelante, integrando la información previamente reportada por la empresa titular entre Marzo de 2008 y Abril de 2016, analizados para el Informe de Fiscalización del año 2017, con los datos reportados para el periodo Septiembre 2017-Abril 2017, correspondientes al Perfil 2, siempre utilizando el método de aforo en dos puntos, es decir medido en duplicado.

Los datos integrados se presentan en la Tabla 1 siguiente, mostrando los registros de caudales o gastos, medidos desde el día 06-03-2008 hasta el día 24-04-2017, expresados en m³/s, incluyendo los caudales de entrada en Bocatoma Río Laja, registrados para igual fecha.

TABLA 1: Datos de caudales o gastos pasantes por el Perfil 2 del Río Laja, Brazo Sur, y entrantes a la Bocatoma de CH Rucúe

Fecha de la medición de caudal Brazo Sur, Perfil 2	Gasto (m³/s) Río Laja	Caudal (m³/s) Entrada Bocatoma Laja	Fecha de la medición de caudal Brazo Sur, Perfil 2	Gasto (m³/s) Río Laja	Caudal (m³/s) Entrada Bocatoma Laja
06-03-2008	6,990	Sin info.	24-04-2013	7,347	83,19
09-09-2008	44,660	Sin info.	25-09-2013	21,974	72,58
17-10-2008	25,520	Sin info.	24-10-2013	21,736	71,84
12-12-2008	19,18	Sin info.	27-11-2013	12,076	51,85
16-01-2009	17,62	Sin info.	18-12-2013	12,775	69,73
19-02-2009	16,130	Sin info.	15-01-2014	16,036	60,03
18-03-2009	18,888	Sin info.	19-02-2014	13,617	57,26
14-04-2009	15,633	Sin info.	20-03-2014	10,971	47,63
30-09-2009	32,367	Sin info.	23-04-2014	9,456	54,13
27-10-2009	39,607	Sin info.	25-09-2014	23,748	144,01
17-11-2009	42,610	Sin info.	23-10-2014	14,318	119,00
18-12-2009	17,263	Sin info.	26-11-2014	8,202	45,94
19-01-2010	15,070	Sin info.	28-12-2014	6,167	67,54
18-02-2010	18,715	Sin info.	19-01-2015	8,111	66,62
17-03-2010	16,116	Sin info.	06-02-2015	7,045	49,61
20-04-2010	16,769	Sin info.	19-02-2015	6,341	42,93
29-09-2010	14,972	Sin info.	12-03-2015	6,919	76,80
22-10-2010	29,076	Sin info.	26-03-2015	8,008	48,80
24-11-2010	18,782	Sin info.	24-04-2015	6,132	56,48
22-12-2010	11,522	Sin info.	15-09-2015	25,289	99,78

(continuación)

Fecha de la medición de caudal Brazo Sur, Perfil 2	Gasto (m³/s) Río Laja	Caudal (m³/s) Entrada Bocatoma Laja	Fecha de la medición de caudal Brazo Sur, Perfil 2	Gasto (m³/s) Río Laja	Caudal (m³/s) Entrada Bocatoma Laja
21-01-2011	11,980	Sin info.	09-10-2015	20,254	87,28
22-02-2011	11,528	Sin info.	04-11-2015	10,832	92,07
22-03-2011	11,229	Sin info.	02-12-2015	17,509	67,58
20-04-2011	9,483	Sin info.	29-01-2016	18,951	58,26
22-09-2011	43,806	Sin info.	26-02-2016	16,712	52,82
21-10-2011	26,940	Sin info.	28-03-2016	13,107	36,87
22-11-2011	24,420	Sin info.	20-04-2016	14,777	47,19
22-12-2011	18,275	Sin info.	14-09-2016	21,525	66,03
20-01-2012	16,848	Sin info.	19-10-2016	22,104	47,26
23-02-2012	16,969	Sin info.	10-11-2016	15,973	37,57
23-03-2012	17,639	Sin info.	20-12-2016	9,282	55,95
24-04-2012	8,347	Sin info.	30-12-2016	16,765	54,43
25-09-2012	8,519	124,08	17-01-2017	16,589	62,32
25-10-2012	9,484	66,27	30-01-2017	15,313	66,62
26-11-2012	6,700	61,63	14-02-2017	16,445	66,62
26-12-2012	25,258	99,88	28-02-2017	16,327	57,26
24-01-2013	10,164	57,79	16-03-2017	12,904	40,33
20-02-2013	10,497	75,99	28-03-2017	12,167	42,64
19-03-2013	7,598	61,54	24-04-2017	14,400	24,64

**NOTA:** La anterior data fue graficada en función del tiempo para determinar el comportamiento de los caudales registrados para el Brazo Sur en el periodo de tiempo entre Marzo de 2008 y Abril de 2017. Los valores de los gastos en el río Laja (Perfil 2, medido por aforo), no son inferiores al caudal ecológico fijado para CH Rucúe. Sin embargo, no se observa la participación estable del caudal filtrante indicado por el titular, y estimado en 10 m³/s, por cuanto se observan caudales inferiores a 14 m³/s, **aun cuando se estén registrando caudales por sobre los 6 m³/s en periodo de estiaje.**

A continuación se presenta el Gráfico 1, que presenta las fluctuaciones de caudal medidos en el Perfil 2, del Brazo Sur del Río Laja, desde la confluencia con el Río Rucúe, hasta dos (2) km aguas debajo de dicho punto.

Es importante decir que el Brazo Norte tiende a aproximarse al Brazo Sur, aumentando la interconexión entre ambos brazos en periodo estival.

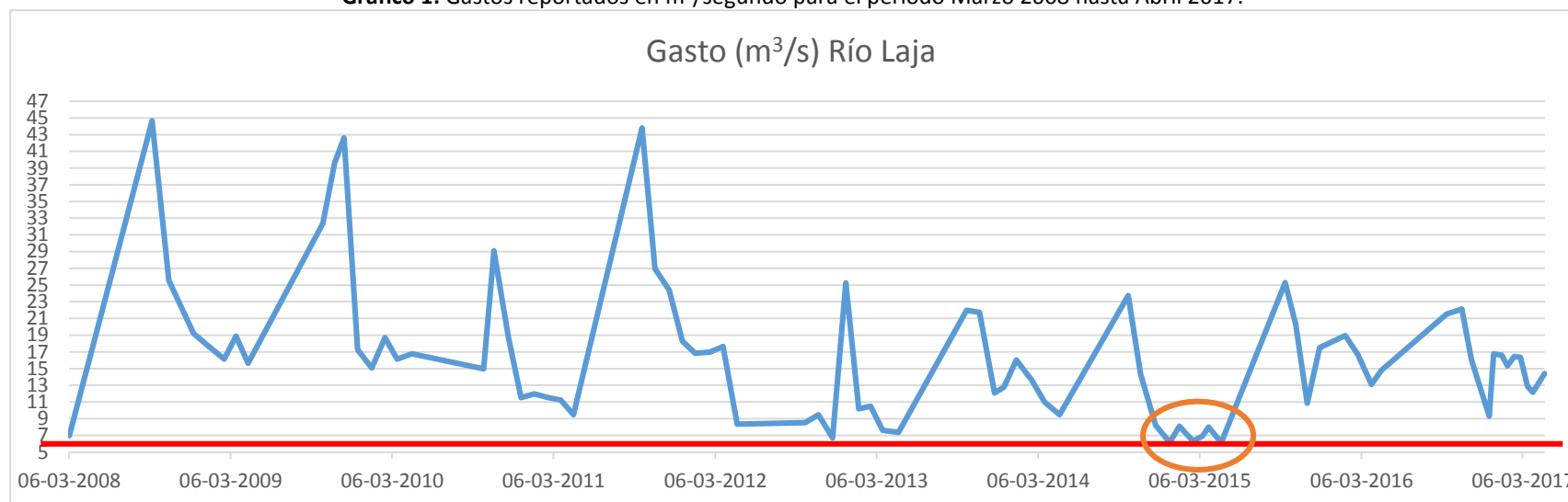
Por otra parte, no existen compromisos u obligaciones por parte de la empresa titular, de medir el caudal pasante por el Brazo Norte.

Adicionalmente, el límite establecido en el Considerando 8.4 de la RCA N° 338/2000 de COREMA Biobío, habla de una caudal superior a 13 m³/s para el brazo Sur, aguas abajo del Perfil 2, es decir considerando los aportes desde el Brazo Norte. Se entiende el límite de 17 m³/s al que hace referencia dicho considerando de la RCA N° 338/2000, tiene relación con el caudal total (Brazos Norte y Sur sumados), antes de la restitución de la CH Quilleco. Sin embargo, se desconoce el caudal pasante antes de la Restitución de CH Quilleco, pues no se realiza tal medición de caudal con el objeto



de validar cuanto caudal efectivamente pasa por el Brazo Norte.

**Gráfico 1:** Gastos reportados en m<sup>3</sup>/segundo para el periodo Marzo 2008 hasta Abril 2017.



**NOTA:** Se observen en la gráfica 1 que los caudales se encuentran siempre por sobre los 6 m<sup>3</sup>/s durante Estiaje (línea roja). El único periodo que registro valores cercanos a os 6 m<sup>3</sup>/s establecidos como límite para el Perfil 2 en el Brazo Sur, correspondieron al periodo 2015. Al respecto la empresa señaló que en dicho periodo, procedieron a restituir caudal desde CH Rucúe, a razón de 1,5 m<sup>3</sup>/s.

c. Examen de información realizado por la SMA, de los documentos requeridos por Acta de Inspección:

- **Resultados de medición de caudal pasante por Brazo Sur río Laja, tramo 2, de septiembre 2017 a marzo 2018**

Los informes de Noviembre, Diciembre 2017 y febrero a marzo 2018 fueron revisados por la SMA, constatándose que los caudales reportados en el Perfil 2, Brazo sur del río Laja, superaron siempre los 6 m<sup>3</sup>/segundo, siguiendo con la tendencia de los reportes anteriores para iguales meses, siempre dentro del rango promedio calculado anteriormente. No se evidenciaron inconsistencias metodológicas en los reportes examinados.

- **Registro de restituciones de caudal a río Rucúe en caso de bajo caudal**

Del examen del reporte entregado por la empresa, se constató que las entregas realizadas desde CH Rucúe, cuando los caudales llegaron a ser de 1,5 m<sup>3</sup>/s, durante el primer semestre del año 2015, **entre el 18-01-2015 y el 14-05-2015**. Esta información coincide con lo observado en el Gráfico 1 precedente, que se encuentra destacada en el círculo anaranjado.

- **Registro de caudal promedio diario captado en Bocatoma río Laja, y en Bocatoma río Rucúe, para el periodo abril 2017 a la fecha de la inspección**

Sin observaciones por parte de la SMA. Esta información fue comparada con los valores reportados previamente entre Septiembre 2012 y Abril 2017, observándose coincidencias en los caudales captados y enviados a turbinado por parte de CH Rucúe.

#### CONCLUSION GENERAL DEL HECHO N° 1.

Al examinar lo señalado en el Considerando 8.4.1. de la RCA N° 338/2000 de COREMA Biobío en su último párrafo, específicamente la mención relativa al compromiso del titular de asegurar permanentemente en el río Laja en el área de influencia del proyecto Quilleco, un caudal superior a los 17 m<sup>3</sup>/s, en el entendido que la misma RCA ya había establecido el caudal ecológico en 4,6 m<sup>3</sup>/s en el punto de Bocatoma de CH Rucúe-Quilleco, éste caudal de 17 m<sup>3</sup>/s comprometido se refiere a la suma del Q<sub>ecológico</sub> pasante por captación de CH Rucúe más el Q<sub>Filtraciones</sub> en sector Bocatoma, junto a los aportes laterales del río Rucúe y las vertientes y esteros, todos caudales estimados no retenidos en el sector bocatoma, que ingresan al tramo de 8 km comprendidos entre la confluencia de Laja-Rucúe y la restitución de CH Quilleco, y no aplicaría para el tramo completo de 26,5 km entre Bocatoma CH Rucúe y restitución CH Quilleco, tal como se señaló en el informe de fiscalización ambiental del año 2017.


Recordemos que el caudal pasante post-sector Perfil 2, por el brazo Sur del Río Laja, luego del punto ubicado a 2 km aguas debajo de la confluencia con los ríos Laja y Rucúe, de acuerdo al Considerando 8.4 de la RCA N° 338/2000 debe presentar un caudal superior a 13 m<sup>3</sup>/s, considerando eventuales aportes desde el brazo Norte.

Además, se concluye que dicho incremento desde los 4,6 m<sup>3</sup>/s (flujo pasante en bocatoma río Laja) estimados en la compuerta del Q<sub>ecolog</sub> hasta los 17 m<sup>3</sup>/s es gradual y estacional, y no se logra inmediatamente aguas abajo del muro de la bocatoma de CH Rucúe, en el entendido que la central se encuentran captando el caudal disponible para la generación programada, con base a los derechos otorgados a COLBUN S.A. por la DGA.


Un hecho constatado que complica determinar si antes de la restitución de CH Quilleco, el río Laja efectivamente lleva sobre los 17 m<sup>3</sup>/s de caudal (como sumatoria de todos los caudales, considerando ambos brazos), es que el titular no tiene ninguna obligación explícita de monitorear el caudal instantáneo aguas arriba de la restitución de Quilleco, o debajo del sector denominado Perfil 2 localizado 2 km debajo de la confluencia de los ríos Laja y Rucúe, tanto en el Brazo Sur como en el Brazo Norte.

Por lo anterior, se recomienda contar con un procedimiento de medición de caudales en el río Laja, antes y después de la restitución de la Central Hidroeléctrica Quilleco.


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

Registro		
		
Fotografía 1.	Fecha: 21-03-2018	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 H	Norte: 5861782	Este: 242485
<b>Descripción del medio de prueba:</b> La imagen muestra el punto denominado Aforo1, al inicio del tramo del Brazo Sur denominado PERFIL 2. Se observa que en riberas existe presencia de abundante vegetación nativa en riberas, y presencia de vegetación mezclada, introducida y nativa en la caja del río.		



Registro		
		
<b>Fotografía 2.</b>	<b>Fecha:</b> 21-03-2018	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 H</b>	<b>Norte:</b> 5861782	<b>Este:</b> 242485
<b>Descripción del medio de prueba:</b> La imagen muestra el punto denominado Aforo2, al término del tramo del Brazo Sur denominado PERFIL 2. Se observa que en riberas existe presencia de abundante vegetación nativa (quillay) e introducida en ribera sur de la caja del río.		



Registro		
		
Fotografía 3.	Fecha: 21-03-2018	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 H	Norte: 5861929	Este: 243081
<b>Descripción del medio de prueba:</b> La imagen muestra el punto de monitoreo correspondiente al Aforo 1, aguas arriba del tramo denominado Perfil 2, Brazo Sur. Se observa que la caja en esta sección de río, presenta vegetación en ambas riberas, con una sección en "V". En las riberas se observa evidencias de los aumentos de caudal en periodo invernal, dada la presencia de piedras de canto liso, propias del lecho del río, hasta 20 metros lineales desde la ribera sur.		

7 CONCLUSIONES

En consideración a los hechos constatados, se verifica la conformidad en las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Un hecho constatado que complica determinar si antes de la restitución de CH Quilleco, el río Laja efectivamente conduce un caudal sobre los 17 m³/s (como sumatoria de todos los caudales, considerando ambos brazos), es que el titular no tiene ninguna obligación explícita de monitorear el caudal instantáneo pasante por el Brazo Norte, o aguas arriba de la restitución de Quilleco, o debajo del sector denominado Perfil 2 localizado 2 km debajo de la confluencia de los ríos Laja y Rucúe, tanto en el Brazo Sur como en el Brazo Norte.

Por lo anterior, se recomienda contar con un procedimiento de medición de caudales en el río Laja, antes y después de la restitución de la Central Hidroeléctrica Quilleco.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

8 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	ACTA DE INSPECCIÓN DE FECHA 21-03-2018 POR RCA
2	ANTECEDENTES REMITIDOS POR EL TITULAR EN RESPUESTA A REQUERIMIENTO EFECTUADO MEDIANTE ACTA DE INSPECCIÓN (ANEXO N°1)