



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

INSPECCIÓN AMBIENTAL

HIDRO SAN PEDRO

DFZ-2019-1919-XIV-RCA-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	Eduardo Rodríguez Sepúlveda	27-09-2019 Eduardo Rodríguez S Jefe Macrozona Sur Firmado por: EDUARDO OMAR RODRÍGUEZ SEPÚLVEDA
Revisado	Mauricio Benítez Morales	27-09-2019 Mauricio Benítez M. Fiscalizador DFZ Firmado por: MAURICIO ENRIQUE BENÍTEZ MORALES

Tabla de Contenidos

TABLA DE CONTENIDOS	2
1. RESUMEN.....	3
1.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
1.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	6
2. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.	9
3. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	12
3.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	12
3.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	12
3.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	12
3.3.1. <i>Esquema de recorrido</i>	13
3.3.2. <i>Detalle del Recorrido de la Inspección</i>	14
3.4. ASPECTOS RELATIVOS AL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	14
3.4.1. <i>Documentos Revisados</i>	14
4. HECHOS CONSTATADOS.	15
4.1. ESTADO DEL PROYECTO Y CONTROL DE TALUDES.....	15
5. CONCLUSIONES.	28
6. ANEXOS.....	29

1. RESUMEN.

El presente informe da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), al proyecto “Central Hidroeléctrica San Pedro” (UF Hidro San Pedro), ubicado en la comuna de Los Lagos. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 13 de agosto del 2019 (Anexo 1), y tuvo como objetivo revisar el estado de las obras, como también revisar el estado de los taludes, ello a raíz de una consulta realizada por el parlamento.

El proyecto original fue aprobado en el año 2008 denominado, “Central Hidroeléctrica San Pedro” (RCA 118/2008), y corresponde a la construcción de una central hidroeléctrica cuya generación autorizada es de 144 MW, con un muro de presa de 56 mts. de altura, una caverna de maquinas, y un embalse cuyo volumen alcanza los 30 millones de m³, y una longitud de 12,5 kmt.

El proyecto inició su construcción en el año 2008, alcanzando un 15% de avance. En el año 2011 decidió detener la construcción de sus obras para iniciar una serie de estudios de diversas especialidades, los que finalizaron en 2015. La detención tuvo por causa que en las excavaciones de los portales de los túneles de desvío en la ladera sur, se detectaron tasas de movimientos de taludes que sugerían eventuales riesgos no previstos asociados a un posible deslizamiento. Atendido aquello en el periodo entre 2011 y 2014 se desarrolló una profundización de estudios y obras de prospección geotécnica con 8.771 m en 107 sondajes. Las conclusiones de esos estudios, según señala el titular, habrían permitido determinar que los referidos movimientos son superficiales, de carácter local, y no es masivo. Descartando con ello cualquier tipo de riesgo para el muro de la presa que será fundado en roca competente.

Las obras que hoy se encuentran ejecutadas corresponden a:

- Despeje de la vegetación de las áreas de obras (excepto zona embalse).
- Caminos de acceso ribera norte y ribera sur, y caminos de construcción.
- Instalaciones de oficinas administrativas.
- Instalaciones de faenas, tanto en ribera sur como ribera norte, durante la construcción de los túneles de desvío.
- Dos túneles de desvío con sus portales de entrada y salida.
- Pique de compuertas del desagüe de fondo.
- Uso parcial de botaderos B y C, y habilitación de botaderos D y E.
- Línea Alimentación de Faenas de 66 kV con su respectiva subestación de Faenas.

El proyecto ha sido objeto de dos adecuaciones, la primera mediante la RCA 058/2009, en que se reemplaza la caverna de maquinas, por una sala de maquinas, mas otras modificaciones operacionales. Más otra adecuación que a la fecha del presente informe (septiembre del 2019), se tramita ante el SEA de los Ríos como Estudio de Impacto Ambiental y donde se plantean reforzamiento de los taludes excavados del pique y portales de los túneles de desvío en la ribera sur, mediante galería subterránea y contrafuertes. Además, de adecuaciones a las obras permanentes del proyecto original como es una mayor excavación para fundar la presa en la ribera norte, extensión del muro de la presa en aproximadamente 40 metros, trasladar la ubicación de casa de máquinas y subestación eléctrica y su línea de conexión, cambiar el sistema de toma y aducción, extensión de longitud del canal de restitución, ajustar la geometría de la presa, vertedero, colchón disipador y de la excavación del canalón tramo presa-restitución, y que pretende generar 170 MW, mediante dos turbinas Kaplan, con un caudal de diseño de 460 m³/s y factor de planta de un 70%.

El objeto de la fiscalización fue determinar el estado de las obras del proyecto, como también verificar estado de los taludes, mediante inspección en terreno y examen de información.

De las actividades de realizadas, es posible concluir, primero, que el proyecto se ha mantenido paralizado, sin ningún tipo de movimiento, segundo, en cuanto a los taludes, estos se observan en buen estado, controlados, salvo un deslizamiento menor de tierra producto de las lluvias, y un derrumbe de antigua data (año 2010), según datos obtenidos del sistema geográfico.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

1.1. Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: HIDROELÉCTRICA SAN PEDRO	
Región: REGIÓN DE LOS RÍOS	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Valdivia	Río San Pedro, 14,5 km aguas abajo del desagüe del lago Riñihue, en la Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos
Comunas: Los Lagos, Panguipulli	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Colbún S.A.	RUT o RUN: 96.505.760-9
Domicilio titular: AV. APOQUINDO 4775 PISO 11, LAS CONDES.	Correo electrónico: TKELLER@COLBUN.CL
	Teléfono: 24604000
Identificación del representante legal: THOMAS CHRISTOPH KELLER LIPPOLD	RUT o RUN: 5.495.282-1
Domicilio representante legal: AV. APOQUINDO 4775 PISO 11, LAS CONDES.	Correo electrónico: TKELLER@COLBUN.CL
	Teléfono: 24604000
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: RCA N° 118/2008; El titular reporta en el Sistema de Fiscalización: Iniciada la fase de construcción (24-12-2008) RCA N° 58/2009; El titular reporta en el Sistema de Fiscalización: Iniciada la fase de construcción (03-07-2009) RCA N° 91/2010; El titular reporta en el Sistema de Fiscalización: Iniciada la fase de construcción (10-07-2015) Mediante Carta SEA 49/2010 y Carta Colbún S.A., GDC N°200/2010 (Anexo 2), se establece que el proyecto se encuentra paralizado y mantiene vigentes las medidas establecidas en la RCA N°118/2008.	

1.2. Ubicación y Layout.

Figura 1. Mapa de ubicación local (Plano que da cuenta de las obras ejecutadas).



Leyenda: (1) Portales de entrada túneles de desvío, (2) Pique desagüe de fondo, (3) Portales de salida túneles de desvío, (4) Oficinas Colbún ribera norte, (5) Subestación línea de faena y (6) Botadero B.

Fuente: Elaboración propia

Datum: WGS 84	Huso: 18	UTM N: 5.596.174	UTM E: 707.004
---------------	----------	------------------	----------------

Ruta de acceso: Desde la localidad de Los Lagos en la Región de Los Ríos, tomar Ruta T-39 por 26.3 kilómetros, donde se ubica entrada principal con acceso controlado a instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Pedro ribera Norte.

Figura 2: Cronología de las etapas del proyecto y su ejecución (Fuente: EIA 2018).

Proyecto Central Hidroeléctrica San Pedro y sus Adecuaciones Cronología

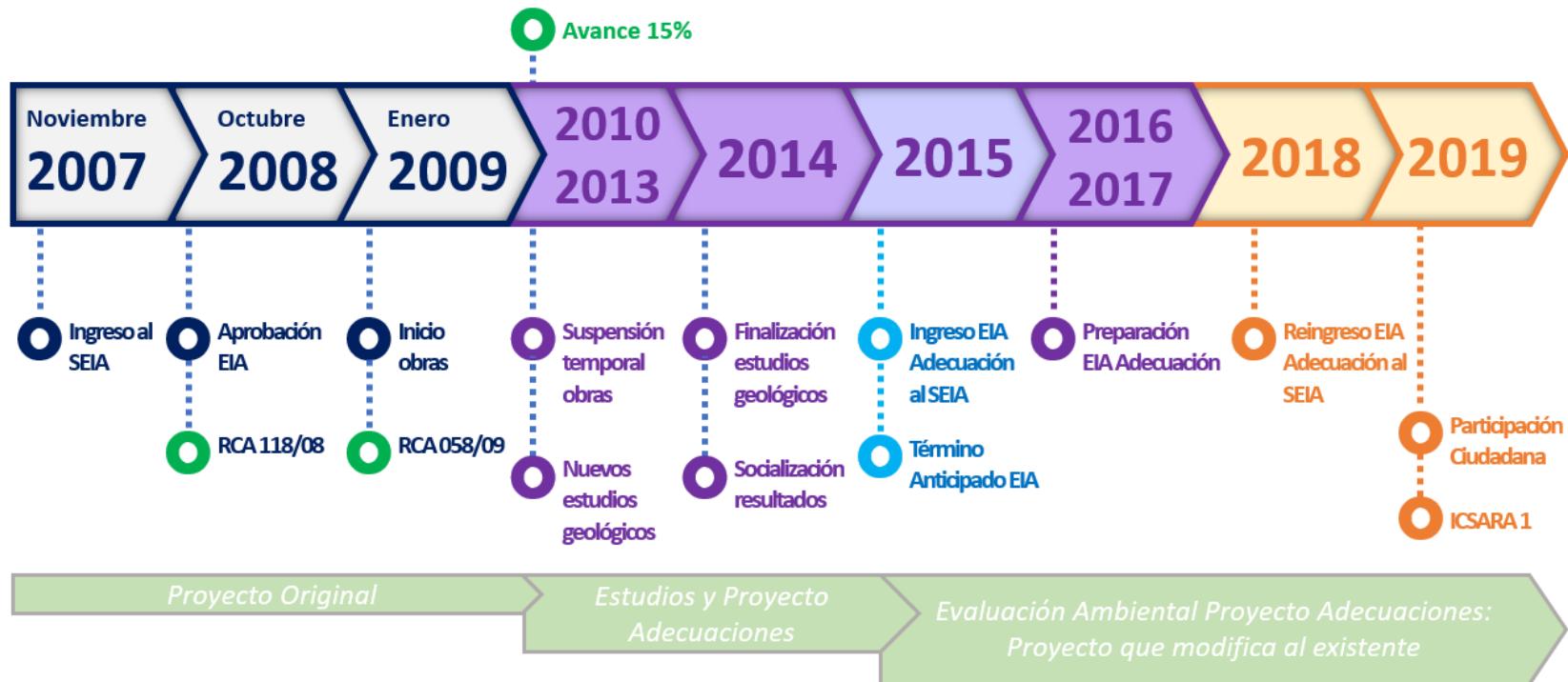


Figura 3. Layout del proyecto (Fuente: EIA 2018).

Proyecto Central Hidroeléctrica San Pedro y sus Adecuaciones



2. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios (incluidas en Anexo 4)	Instrumento fiscalizado
1	RCA	118	2008	Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Los Ríos	EIA "Central Hidroeléctrica San Pedro"	<ul style="list-style-type: none"> •Pertinencia: Obras de desvío y desagüe de fondo y vertedero evacuador de crecidas. Respuesta SEA Carta N°45 del 04/02/09, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Construcción y operación de estanques para mantener especímenes de peces nativos vivos relativo al Plan de Manejo fauna ictica. Respuesta SEA Carta N° 137 del 08/03/10, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Ampliación Botadero B, Central Hidroeléctrica San Pedro. Respuesta SEA Carta N° 9 del 08/10/10, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Adquisición terreno para construir balneario en lago Riñihue. Respuesta SEA Carta N° 16 del 18/10/10, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Nuevos sondajes asociados a la construcción del proyecto San Pedro. Respuesta SEA Carta N° 14 del 12/01/11, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. 	SI

					<ul style="list-style-type: none"> •Pertinencia: Aumento capacidad combustible en construcción. Respuesta SEA Carta N° 67 del 21/03/11, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Sondajes adicionales y perfiles topográficos. Respuesta SEA Carta N° 94 del 13/04/11, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Galería de exploración y perforaciones radiales exploratorias. Respuesta SEA Carta N° 439 del 23/09/11, <u>si</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Rebaje del cauce en el tramo entre la presa obra de construcción. Respuesta SEA Carta N° 440 del 23/09/11, <u>si</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Adecuación Sistema de tratamiento de aguas residuales en construcción. Respuesta SEA Carta N° 66 del 21/03/11, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Modificación ancho camino acceso ribera sur. Respuesta SEA Carta N° 541 del 23/12/11, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. •Pertinencia: Construcción Enrocado Río San Pedro. Respuesta SEA Carta N° 50 20/02/12, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA. 	
--	--	--	--	--	---	--

					<ul style="list-style-type: none"> •Pertinencia: Cambio de predio de reforestación. Respuesta SEA Carta N°221 del 20/08/12, <u>no</u> requiere ser evaluado en el SEIA •Pertinencia: Modificación del Plan de Manejo Forestal Central Hidroeléctrica San Pedro. Respuesta SEA Carta N° 120 del 27/10/14, no requiere ser evaluado en el SEIA. •<u>Recurso Administrativo</u>, Res. Ex. D.E. CONAMA N° 3142/2009 del fecha 01 de junio de 2009, Acoge parcialmente recurso de reclamación interpuesto y agrega, a continuación de la ponderación contenida en el Considerando 5.8.1; 5.8.4; 5.8.6; 5.8.7. (Anexo 5) •<u>Resolución Exenta N° 97</u> de fecha 7/11/2011. Indica plazos, indicadores de cumplimiento, forma y frecuencia de medidas ambientales Considerando 7.3 RCA N°118/08. 	
2	RCA	58	2009	Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Los Ríos	DIA "Adecuación de las Obras de la Central Hidroeléctrica San Pedro Adecuación Obras Chsp"	SI
3	RCA	91	2010	Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Los Ríos	DIA "Línea de Alta Tensión San Pedro - S/E Ciruelos"	SI

3. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

3. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

3.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo: Oficio	Descripción del motivo: - Revisión estado del proyecto, y control de taludes.
--------------------------	---

3.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

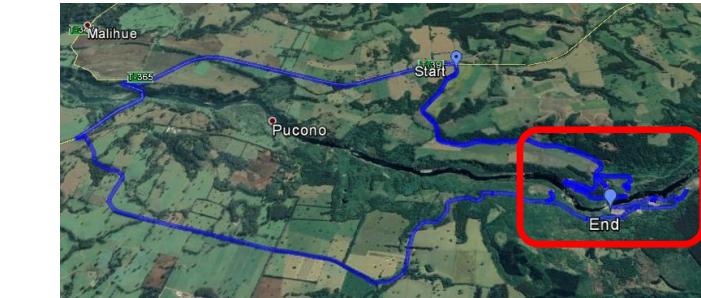
• Estado de las Obras del Proyecto.
• Control de taludes.

3.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

Fecha de realización: 13 de agosto de 2019	Hora de inicio: 11:05	Hora de finalización: 15:30
Fiscalizador encargado de la actividad: Mauricio Benítez Morales		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Eduardo Rodríguez Sepúlveda		Órgano(s): SMA
Existió oposición al ingreso: NO		Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI		Existió trato respetuoso y deferente: SI
Entrega de antecedentes solicitados: SI		Entrega de acta: Si, Anexo 1
Observaciones: Obras de construcción paralizadas.		

3.3.1. Esquema de recorrido

Figura 4: Recorrido construcción Central Hidroeléctrica San Pedro (Fuente: Elaboración propia).



3.3.2. Detalle del Recorrido de la Inspección.

Nº de estación	Nombre del sector	Descripción estación
1	Oficinas.	Oficina y casino lugar de donde se ubica la planta de tratamiento de aguas servidas
2	Taludes.	Zona de control de taludes
3	Instalación de Faenas y galpones.	En la ribera sur se localiza la instalación de faenas sin operación.
4	Caminos.	Accesos a las diferentes estaciones visitadas
5	Túnel de entrada.	Lugar en donde se desviarán las agua durante la construcción de la presa.
6	Túnel de salida.	Lugar en donde se restituirán las agua durante la construcción de la presa.

3.4. Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

3.4.1. Documentos Revisados

Nombre del informe(es) revisado (s)	Aspecto ambiental relevante	Código SSA	Fecha de recepción documento	Periodo que reporta		Organismo encomendado	Organismo revisor	Estado de conformidad	Nº de hecho constatado
				Desde	Hasta				
Informe Auditoría Ambiental Independiente N°67, proyecto Central Hidroeléctrica San Pedro	Monitoreo de taludes	84075	01/07/2019	28/12/2018	28/02/2019	SMA	SMA	Conforme	1

4. HECHOS CONSTATADOS.

4.1. ESTADO DEL PROYECTO Y CONTROL DE TALUDES.

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 2, 4, 5, 6
Documentación solicitada y entregada:	
Solicitada en Acta:	
<ul style="list-style-type: none">- Informes control de taludes.- Monitoreo Topográfico de la zona de obras.- Presentación principales hitos del proyecto.- Registro Fotográfico sector Ribera Norte.	
Mediante Carta Colbún S.A. ingresada con fecha 19 de agosto del 2019 adjunta los antecedentes requeridos.	
Exigencia (s):	
Considerando 4.2.1 RCA N°118/08	
En el EIA el titular presenta una descripción de los caminos necesarios para la construcción y operación de la obra, que denomina "Acceso principal" y "Acceso ribera sur"	
En el Adenda N°2, el titular complementa la información relativa a la descripción de caminos indicando que "sobre la base de un reconocimiento de las características del terreno y las observaciones e inventarios de la vegetación nativa de la zona, la pendiente del terreno y otras variables relacionadas con la construcción de ambos caminos, se efectuaron algunas adecuaciones a los trazados presentados en el EIA, de modo de reducir su impacto ambiental y visual.	
En general, es necesario destacar que los nuevos caminos se ubican en los mismos sectores de los caminos presentados en el EIA, y mantienen en su mayor parte las características y el trazado de estos caminos. Los cambios corresponden a ajustes o variaciones del trazado que sólo afectan un tramo de ellos, o consideran la eliminación de parte de estos caminos, cuya construcción no se estima imprescindible para el proyecto.	
Los nuevos caminos propuestos se identificaron como "Camino alternativo ribera Sur" y "Camino alternativo ribera Norte", de acuerdo a lo siguiente:	
Camino Alternativo Ribera Sur.	
El "Camino alternativo ribera Sur" considera básicamente un trazado similar al propuesto en el EIA. Se mantiene el tramo inicial, que hace uso del camino público desde su empalme a la Ruta T-39 hasta el Fundo El Maitén (4,2 km) y luego el camino predial existente de 1,4 km, modificándose sólo en el tramo final de 2,1 km que llega hasta el muro de la presa.	
Camino Alternativo Ribera Norte. El Camino alternativo ribera Norte considera utilizar como único camino de acceso a las obras un camino por el sector La Quinta, más un tramo de camino al botadero C, a diferencia de la red de caminos presentada en el EIA que consideraban también un camino de salida por el sector Champulli, reduciendo con ello la extensión total caminos a construir de 9,2 km a 5,7 km.	

Considerando 4.2.2 RCA N°118/08

Etapa de Construcción.

[...] L) habilitación y Mantención de Vías de Acceso.

Durante el desarrollo de la etapa de construcción del proyecto se realizará la habilitación y/o construcción de los caminos ya identificados en la descripción de las obras del proyecto.

Todos los caminos serán de ancho 6 m tal que permitan tránsito de camiones, y de acuerdo a la normativa de la Dirección de Vialidad del MOP, cuyas características básicas son las siguientes:

- Los caminos tendrán un ancho de 6 m con un bombeo de 3% hacia cada lado y una berma de 1m a cada lado.
- El perfil del camino incluye un escarpe de 30 cm, un terraplén de 30 cm de espesor, una sub-base granular de 25 cm y una base granular de 15 cm de espesor.
- Los caminos serán dotados de un sistema de saneamiento consistente en cunetas, alcantarillas, fosos y contrafosos con el propósito de poder mantener el tránsito en períodos de fuertes lluvias.
- Los caminos serán desarrollados principalmente en corte y parcialmente en terraplén, los materiales excedentes de las excavaciones serán transportados a botaderos.
- En cuanto a los materiales granulares utilizados para la confección de la carpeta de rodado, se utilizará material obtenido de las excavaciones de los túneles y el resto será comprado en la zona a proveedores autorizados.

Durante la etapa de construcción, los caminos de tierra serán humidificados periódicamente en la época estival (diciembre a marzo) con una frecuencia de una o dos veces por día según se requiera a primera hora de la mañana o a media tarde.

En cuanto a seguridad vial, los caminos de acceso serán debidamente señalizados para controlar el paso de vehículos y personas extrañas a las labores de construcción.

La señalización más importante será la que se utilizará para mantener el ordenamiento del tráfico en los caminos locales y prevenir accidentes asociados al movimiento de vehículos que transitarán en caminos de uso público, especialmente en la intersección de la ruta Los Lagos-Panguipulli con el camino de acceso a las obras del proyecto.

Hecho(s) Constatado(s):

Siendo las 11:05 horas, se accedió a las instalaciones de Colbun S.A., ubicadas en el fundo la Quinta ribera norte del río San Pedro. Se tomó contacto con el Sr. Emilio Zambrano, Encargado de Medio Ambiente, a quién se le informa objetivo de la inspección y recorrido y medios a utilizar. Los hechos constatados se desarrollan a continuación (El proyecto se encuentra totalmente paralizado).

- Revisador ribera Norte: Se visualiza en general obras emplazadas en ribera sur, túneles de desvíos, taludes y paredes con shotcrete, obra de desagüe de fondo, en rogado ribera sur aguas debajo de la zona de restitución de los túneles. Se observan diversas salidas de agua desde las paredes de los taludes, no se observan derrumbes, ni deslizamientos de material, no se aprecian diferencias con lo evidenciado en fiscalizaciones anteriores (2014-2015).
- Control Talud Ribera Norte: Se aprecia en las coordenadas UTM, H18, 5596150 N; 707214 E; taludes en buen estado de conservación, ductos de evacuación de aguas lluvias y drenajes funcionando con normalidad.
- Sector Plataforma casa de máquinas: Se constatan paredes con shotcrete en buen estado, no se evidencian diferencias con lo verificado en inspecciones anteriores (2014-2015). Actualmente, se evalúa ambientalmente una modificación en la ubicación de la casa de máquinas para elevada a pie de presa, según lo informado por el Sr. Zambrano.
- Sector aguas abajo (30-50 metros) del eje de la presa: Se evidencian desprendimientos de material superficial del talud (rocas). Esta situación, de acuerdo a lo informado por el Sr. Zambrano, se producía en los años 2010-2012. Se trata de una zona acotada de mas de 30 metros de ancho aproximadamente. No se aprecia evidencia de afectación al Río San Pedro, se observa vegetación ribereña sin cortes (arbustos, musgos, líquenes).
- Control Talud Ribera Sur: Se aprecian sectores con murallas galvanizadas con estructuras de rieles formando protecciones verticales instaladas con antelación a la paralización del proyecto. Se aprecian en buen estado y no se observan desprendimientos o modificaciones en las paredes del Talud. Prendimientos de vegetaciones han ido cubriendo espacios. No se observan grietas en la estructura visibles de los taludes.
- Obra de arte N° 12: Vegetación ha ido ganando su espacio natural. Se aprecia quebrada sin derrumbes ni desprendimientos, el agua fluye con normalidad bajo el camino.
- Obra de arte N° 16: De acuerdo a lo informado por el Sr. Zambrano, en julio de 2019 hubo desprendimiento de tierra superficial y se aprecia material fracturado en un frente de 15 metros de ancho aproximadamente, esto requirió limpieza y traslado de material al botadero B. El resto del frente del talud, en general, se aprecia con bastante vegetación y arbustos, además de numerosas plantas de nalca. El shotcrete de las paredes aledañas al camino se observan en buen estado de conservación.

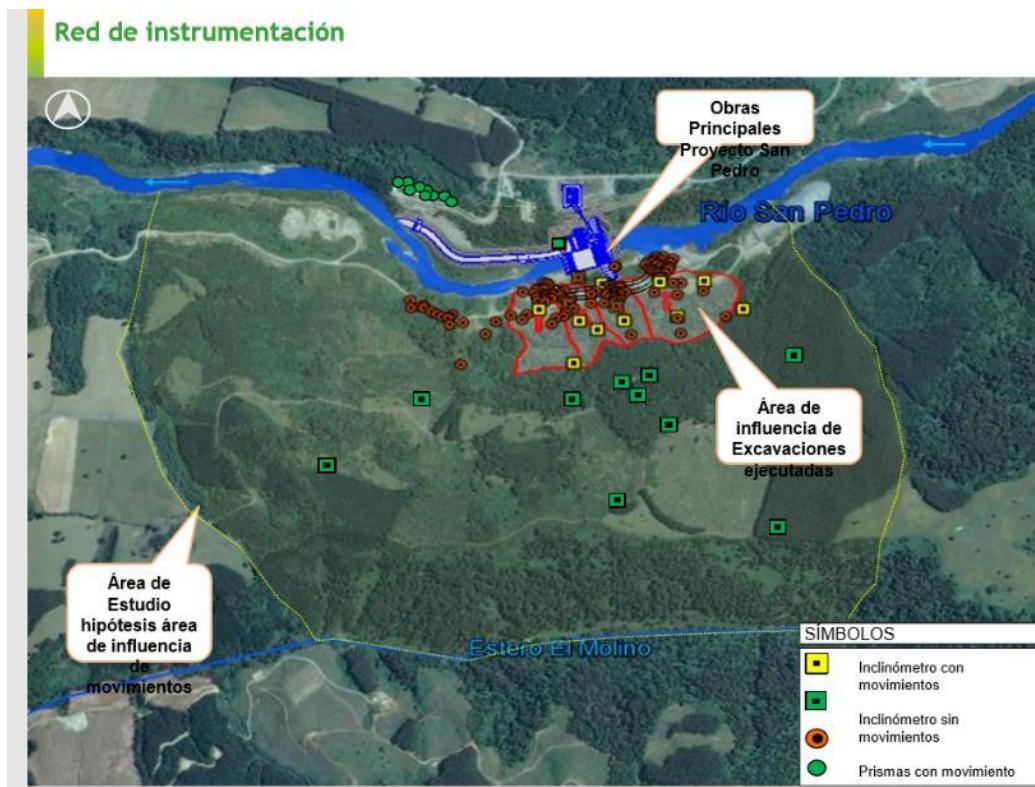
- Desagüe de fondo: Esta estructura se mantiene igual a lo verificado en 201 – 2015. No se aprecian desprendimientos de taludes, shotcrete en buen estado de conservación sin grietas.
- Botadero B: Se pudo verificar el material depositado, traído desde la OA N° 16 (aproximadamente 50m3) principalmente tierra. El resto del botadero se encuentra sin modificaciones desde lo observado en 2014-2015.
- Túneles de desvío (entrada y salida): Obras sin modificaciones, con agua en su interior por conexión con el río San Pedro, aproximadamente 3 metros; Piscina de decantación (1,2 y 3) en estado de abandono sin mantención, sin embargo, no se observan descargas hacia el río. Lo anterior, se condice con el estado de formalización del proyecto. En el sector de salida se aprecian puntos donde fluye aguas desde el cerro a trenes de ductos instalados en la pared del talud. Shotcrete sin desprendimientos ni grietas, mismas condiciones de inspecciones anteriores (2014-2015).

Resultado (s) examen de Información:

- Revisados los controles de taludes correspondiente a los meses de junio, julio, y agosto (Anexo 3), no se observan movimientos erosivos. Lo anterior, se condice con lo observado en terreno.
- Por otra parte también se revisó el Informe de Monitoreo Topográfico e Instrumental (Anexo 4), el que da cuenta que el proyecto CH San Pedro cuenta con 3 sistemas de monitoreo:
 - a) Monitoreo Inclinómetros (28 Inclinómetros instalados: 27 ladera sur y 1 ladera norte).
 - b) Monitoreo Nivel Freático (18 pozos; 14 piezómetros Casagrande; y 15 piezómetros Cuerda Vibrante).
 - c) Monitoreo Topográfico (84 prismas birreflex controlados mediante una red de 15 monolitos topográficos de base geodésica).

La figura 5 presenta la red de instrumentación superficial y subterránea.

Figura 5: Red de instrumentación superficial y subterránea (Fuente: EIA 2018).



El informe señala “Los prismas de Ribera Norte (verde) no presentaron registro de movimientos, al igual que las mediciones inclinométricas en el sector de la presa. Los prismas de Ribera Sur (rojo) evidenciaron movimiento superficial en los taludes, identificando una zona de taludes del camino de acceso que presenta erosión y socavación por pérdida de vegetación y lluvias intensas; y otra zona, correspondiente a los taludes excavados para los Portales de Entrada y Salida de los túneles de desvío, y Pique de compuertas del Desagüe de Fondo. Los inclinómetros instalados en Ribera Sur evidencian ausencia de movimiento (cuadrados verdes) en los sectores alejados al área de influencia de las excavaciones ejecutadas, y registran movimiento subsuperficial en los sectores próximos a las excavaciones de taludes excavados para los Portales de Entrada y Salida de los túneles de desvío y Pique de compuertas del Desagüe de Fondo (cuadrados amarillos)”.

Registros



Fotografía 1.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 2.	Fecha : 13.08.2019
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.596.188	Coordenada Este: 706.802	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Control de taludes en ribera norte. Se observa aplicación de shotcrete y tuberías para conducción de afloramiento de aguas subsuperficiales.		Descripción medio de prueba: Vista de talud en ribera norte con aplicación de shotcrete y canal de evacuación de aguas lluvia aledaño al camino.	

Registros



Fotografía 3.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 4.	Fecha : 13.08.2019
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.596.136	Coordenada Este: 706.749	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Sector plataforma de casa de máquinas. Se observan taludes bien conservados, shotcrete en buen estado.		Descripción medio de prueba: Otra vista del sector plataforma de casa de máquinas, con taludes bien perfilados y conservados.	

Registros



Fotografía 5.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 6.	Fecha : 13.08.2019	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.596.150	Coordenada Este: 707.213	Coordenada Norte: 5.596.150	Coordenada Este: 707.213
Descripción medio de prueba: Sector de desprendimiento de roca superficial de antigua data, no afectó ribera ni cauce del río.		Descripción medio de prueba: La fotografía 6 muestra mantención de ribera en buen estado, con predominancia de vegetación arbustiva típica de la zona.		

Registros



Fotografía 7.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 8.	Fecha : 13.08.2019
Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.596.147	Coordenada Este: 705.804	Coordenada Norte: 5.596.147
Descripción medio de prueba: Vista de mantención de taludes en ribera sur, se utilizaron rieles y malla para eventuales desprendimientos y/o deslizamientos de tierra.		Descripción medio de prueba: Vista de estado de taludes en ribera sur, se aprecian en buen estado de conservación, incluso con vegetación que ha ido creciendo y reforzando la mantención de los mismos.	

Registros



Fotografía 9.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 10.	Fecha : 13.08.2019
Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.595.795	Coordenada Este: 706.802	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Sector de ubicación de alcantarilla N°16, donde se aprecian trabajos de shotcrete en el talud, y deslizamiento menor de tierra.		Descripción medio de prueba: La fotografía 10, describe el sector de deslizamiento de tierra, en la alcantarilla N°16, material que fue removido y trasladado al botadero habilitado en ribera sur.	

Registros



Fotografía 11.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 12.	Fecha : 13.08.2019
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.595.921	Coordenada Este: 707.269	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Desagüe de fondo, se aprecian taludes bien conservados, sin grietas, shotcrete bien mantenido.		Descripción medio de prueba: Vista de túneles de desvío (entrada). Se aprecian taludes en buen estado de conservación y obras de concreto bien mantenidas.	

Registros



Fotografía 13.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 14.	Fecha : 13.08.2019
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.596.047	Coordenada Este: 707.475	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Vista específica de las obras de hormigón armado en el sector de los túneles de desvío (entrada).		Descripción medio de prueba: Vista de una de las paredes con shotcrete en el sector de entrada en túneles de desvío, se observan en buen estado de conservación.	

Registros



Fotografía 15.	Fecha: 13.08.2019	Fotografía 16.	Fecha : 13.08.2019
Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 18	Coordenada Norte: 5.595.934	Coordenada Este: 707.005	Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 18
Descripción medio de prueba: Sector de salida túneles de desvío, se aprecia buen estado de conservación de los taludes y shotcrete.		Descripción medio de prueba: Otra vista de la salida de los túneles de desvío, no se aprecian grietas o problemas de mantención en los taludes del sector.	

5. CONCLUSIONES.

De acuerdo a la inspección realizada y examen de información practicado, tanto a los registros de control de taludes, como también al monitoreo topográfico, se puede concluir lo siguiente:

- El Proyecto CH San Pedro, continúa con sus obras detenidas, y con un porcentaje de avance de un 15%.
- Los taludes observados, tanto en la ribera norte, como en la ribera sur, se observan en buen estado de conservación, sin movimientos erosivos, salvo un desmonoramiento menor pero que es de antigua data (año 2010), y otro de carácter superficial provocado por las fuertes lluvias de julio y que afectaron la obra de arte N°16, situación que fue abordada sin inconvenientes.
- Tampoco se observan alteraciones de taludes en los reportes presentados por la empresa, en especial, las fichas de control de taludes (Anexo 3), y del Informe de Monitoreo Topográfico (Anexo 4).

6. ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección.
2	Documentos asociados a estado del proyecto (paralización).
3	Fichas control de taludes.
4	Informe control topográfico.