

CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE 2016

1. ANTECEDENTES GENERALES

El Contrato de Concesión de la obra pública fiscal "Embalse Convento Viejo II Etapa VI Región", forma parte del programa de licitaciones por el Sistema de Concesiones de Obras Públicas del MOP, que es el titular y su representante operativa la Dirección de Obras Hidráulicas. Por Decreto Supremo MOP N° 273, del 27 de abril de 2005, publicado en el Diario Oficial del 4 de julio de 2005, se adjudicó el contrato de concesión para la ejecución, conservación y explotación de la obra pública fiscal denominada "Embalse Convento Viejo II Etapa, VI Región", al consorcio conformado por las empresas BELFI-BESALCO- BROTEC, las cuales constituyeron la Sociedad Concesionaria Embalse Convento Viejo S.A.

El proyecto concesionado, se ubica a 160 km al sur de Santiago, en el Estero Chimbarongo, y consistió en la ampliación y explotación del Embalse Convento Viejo (Etapa I), de capacidad 27 millones de m³ preexistente, a uno de capacidad de 237 millones de m³ (Etapa II), más una red de canales matrices, principales y secundarios, para el riego de una superficie que originalmente ascendía a las 26.000 há, del Valle de Nilahue, e incrementar la seguridad de riego de las 38.000 há de los Valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo.

El Plazo de la Concesión se definió en 304 meses y el Presupuesto Oficial estimado para el proyecto fue de UF 4.200.000.

De conformidad a las Bases de Licitación, las obras del proyecto concesionado, se dividieron en tres fases y son las siguientes:

- **Fase 1 (Construida y en Explotación) Construcción de Obras del Embalse:** Corresponde a las obras de los Muros Principal y Auxiliar, obras de evacuación de crecidas, obras de entrega, obras de modificación de infraestructura entre las que se contaba una Variante Ferroviaria, Línea de Alta Tensión y Oleoducto, entre otros.

- **Fase 2 (Construida en Explotación) Obras Complementarias:** Corresponde a la modificación y extensión de las redes de conducción de agua existentes, además del Canal Matriz Nilahue que incluye el Túnel La Lajuela.

- **Fase 3 Red de Riego:** Contempla la Red de Canales Principales y Secundarios, Sifones, Tranques y Bocatomas, que abastecerán al Valle de Nilahue. A la fecha se ha dado inicio a la PSPP correspondiente al canal Lolol Sur, Quebrada Los Cardos y Estero Nerquihue, incorporando 3.000 há

- **Servicios Complementarios:** En la actualidad se encuentra en desarrollo el proyecto para la construcción de una central hidroeléctrica de una potencia nominal de 16,4MW.

A la fecha, las **Fases 1 y 2** se encuentran concluidas y en etapa de explotación. En cuanto a la **Fase 3**, esta fue suspendida por la Resolución DGOP N° 4607, de fecha 01 de octubre de 2009, y reiniciada por instrucción contenida en la Resolución DGOP N°262, del 25 de enero de 2013, tramitada el 30 de enero de 2013 y ratificada por Decreto Supremo N°244 del 07 de agosto de 2013 publicado el día 26 de abril de 2014.

Nombre: SOCIEDAD CONCESIONARIA EMBALSE CONVENTO VIEJO S. A.

Domicilio Legal: Tajamar 183, Of. 102, Las Condes, Santiago

Rol Único Tributario: 76.338.870-0

Teléfono: (56 2) 234 0804

La Sociedad Concesionaria forma parte del Registro Especial de Entidades Informantes de la Superintendencia de Valores y Seguros, con el N° 148, desde el 9 de mayo de 2010. Anteriormente, con fecha 17 de enero de 2006 y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 30 del DFLN°164 MOP, la Sociedad había sido inscrita en el Registro de Valores de la Superintendencia de Valores y Seguros con el N°925. Con la entrada en vigencia de la Ley 20.382 de octubre de 2009, se canceló esta inscripción y la Sociedad pasó a formar parte del Registro Especial de Entidades Informantes.

Nombre del Contrato	Concesión Embalse Convento Viejo, II Etapa, VI Región	
Sociedad Concesionaria	Embalse Convento Viejo S.A	
Decreto de Adjudicación	DS MOP N° 273 del 27 de abril de 2005	
Inicio de Concesión	04 de julio de 2005	
Plazo de Concesión	304 meses	
Puesta en Servicio Provisoria	PSP Fase 1 : 30 de junio de 2008 PSP Fase 2 : 30 de junio de 2009	
Puesta en Servicio Definitiva	Una vez finalizada la Fase 3 Red de Riego	
Presupuesto oficial estimado de la obra.	UF 4.200.000	
Convenios Complementarios	CC 1	Aprobado por D.S. 113 de fecha 02 de febrero de 2007.
	CC 2	Aprobado por D.S. MOP 719 de fecha 12 de octubre de 2007
Accionistas y su participación	Besalco	33,33%
	Belfi	33,33%
	Brotec	33,33%
Inspector Fiscal	Ingeniero Civil Sr. Marcelo Beratto Raggi	
Asesoría Inspección Fiscal Residente	ICSA Ingenieros Consultores S.A. Ingeniero Civil Sr. Andrés Fuentes S.M.	

2. BENEFICIOS DEL PROYECTO

Permite aumentar la seguridad de riego de 38.000 há de los Valles de Chimbarongo, Las toscas y Guirivilo.

Posibilita incorporar a riego 26.000 há de secano del Valle de Nilahue.

Permite la generación de energía eléctrica con la instalación de una central hidroeléctrica de 16,4 MW conectada al Sistema Interconectado central (SIC).

Permite evitar emergencias agrícolas en años secos o extremadamente lluviosos controlando crecidas.

Posibilita inversiones de proyectos turísticos.

Presa Principal



3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El Proyecto consistió en la ampliación del muro principal existente y la adecuación de las obras de entrega de agua y de desagüe, para permitir el aumento de la capacidad de almacenamiento, desde 27 millones de m³ (Fase 1) a 237 millones de m³, más el mejoramiento de bocatomas y defensas fluviales en Estero Chimbarongo, construcción del canal Matriz Nilahue y el Túnel La Lajuela (Fase 2). Además se considera una red de canales matrices, principales y secundarios de una longitud de 140 km (Fase 3) para la conducción y distribución de agua, principalmente en el área de influencia del embalse Convento Viejo y para el secano del sector Lolol - Nilahue.

Este volumen permite aumentar la seguridad de riego a la superficie actual de 38.000 há, y a la vez, con la futura construcción de la Fase 3 incorporar 26.000 nuevas há en el secano costero.

Las principales obras incluidas en el proyecto "Embalse Convento Viejo, II Etapa", se subdividen en las siguientes Fases:

Fase	Descripción Obras	Fecha Inicio	Fecha Término
1	Obras de ampliación del actual embalse Convento Viejo muro principal, muro auxiliar, obra evacuadora de crecidas, obras de entrega. Obras de modificación de infraestructura (variante ferroviaria Chimbarongo – Teno, variante línea de transmisión eléctrica, 254 KVA. Variante oleoducto, variante línea de 66 KVA, obras de conexión vial).	04.07.2005	30.06.2008
2	Mejoramiento de bocatomas y defensas fluviales en estero Chimbarongo. Canal Matriz Nilahue, Túnel La Lajuela l= 1,3 km hasta valle de Lolol-Nilahue Q= 26 m ³ /s. Operación y mantención del canal Teno Chimbarongo Fin del Contrato de Concesión	04.07.2005 10.03.2010	30.06.2009 04.11.2030
3	Red de Riego Valle de Nilahue	30.01.2013	30.04.2017

4. OPERACIONES Y CONSERVACIÓN

De acuerdo a lo establecido en las Bases de Licitación y el Manual de Operaciones, entre las fechas 01 de Octubre y 28 de Febrero, en ausencia de crecidas pluviales o nivales de la cuenca del estero Chimbarongo las aguas máximas en el Embalse deberán ser inferior o igual a la cota 268 msnm.

Durante el periodo del 01 al 31 de Octubre de 2016 se ha verificado efectivamente el cumplimiento de los cuerpos normativos señalados precedentemente, lo que se resume en el gráfico "Cota del Embalse" y gráfico "Volumen del Embalse", en el cual, se registran las lecturas máximas y mínimas del período antes señalado, que se han obtenido de las mediciones diarias registradas.

El embalse al 31.10.2016 quedó con una cota de nivel de agua 267,690 msnm que equivale a un volumen embalsado de 226.064.070 m³.



Bocatoma Teno-Chimbarongo



Presa Auxiliar, aguas abajo

Con fecha 01.10.2016 la cota del nivel de agua fue 267,180 msnm y ascendió al 31.10.2016 a la cota 267,69 msnm.

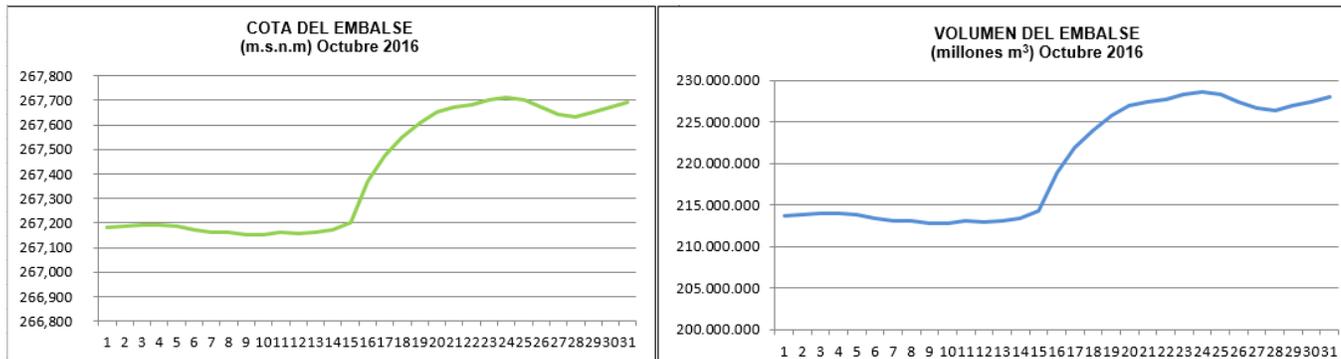
Durante el mes de Octubre 2016, hubo 52,6 mm de precipitaciones.

Con fecha 27-10-2016 se registró un sismo magnitud 6,0 Mw, con epicentro 76 Km al O de Navidad. En la Presas Principal y Auxiliar no se registran daños estructurales ni filtraciones anormales.

Durante el presente mes se ha terminado un catastro fotográfico de las obras siguientes: quebrada Los Cardos, estero Nerquihue, canal Lolol Sur y canal sub-derivado Tres Esquinas.

Con fecha 31.10.2016 el embalse Convento Viejo registró una entrega máxima de 23,176 m³/s con objetivos: ecológicos, regadío e hidroeléctricos de la Central Rapel.

5. GRÁFICOS VOLUMEN Y COTA EMBALSE



6. PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONVENTO VIEJO

a) INTRODUCCIÓN.

Convento Viejo es un Embalse de Riego que presta servicios regulados de almacenamiento y entrega de agua, que se ubica aproximadamente a 150 kilómetros al sur de Santiago, y a unos 15 Km al sur poniente del pueblo de Chimbarongo, por la ruta I-89. Su presa principal, se emplaza en el cauce del Estero Chimbarongo en el sector denominado Convento Viejo. La última ampliación del proyecto consideró el peraltamiento del muro principal de 16 a 32 metros de altura y la construcción de un Muro de Hormigón Auxiliar, Vertedero de Crecidas, con sus cuatro Compuertas de Sector y una válvula Howell Bungler de 2,4 m de diámetro, por la que se entregan del orden de 13 a 18 m³/seg para regadío.

El Embalse Convento Viejo, actualmente de una superficie de 2.400 Há de extensión y una capacidad de 237 millones de m³, el que se alimenta del Estero Chimbarongo y del Canal Teno-Chimbarongo, se necesita para regar los valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo, que suman una superficie de 38.000 Há., más una superficie de 26.000 Há., de los valles de secano de Lolol, Nihue y Pumanque, que se conectan a través del Túnel La Lajuela y los que suma un total de 300 Km de canales de regadío, y para aportar agua a la Central Hidroeléctrica Rapel de Endesa.

Con el fin de ocupar las aguas de regadío de este Embalse y conforme a lo estipulado en la Cláusula 1.10.2: "Servicios Complementarios" y específicamente en la Cláusula 1.10.2.2: "Producción de Energía Hidroeléctrica", de las Bases de Licitación (BALI), está en construcción, a la salida del Túnel Sur ubicado a los pies de la Presa Principal, la Central Hidroeléctrica Convento Viejo (CHCV), de 16,4 MW de potencia y una caída bruta máxima de 30 m. de columna de agua, compuesta por una Tubería de Aducción, dos Turbinas tipo Kaplan de 32,5 m³/seg. c/u, dos Generadores tipo sincrónicos, un Canal de Descarga, que se unirá al Estero Chimbarongo a través de un Canal de Restitución y un Patio de Alta Tensión que conectará la Central, a la Línea de Alta Tensión Tinguiririca-Teno de 154 kV del SIC, que pasa por el lugar.

Para conectar la Central Hidroeléctrica en construcción al Embalse, es necesario secar la tubería de aducción de 3,8 m de diá., del Túnel Sur, mediante la construcción de una compuerta metálica modular fija (tapón metálico), para las obras de la aducción horizontal y un tapón removible Torisférico, para la aducción vertical, en las obras de aducción de hormigón de dicha tubería, ubicadas en el embalse, a unos 25 a 30 metros de profundidad.

Al secar dicha aducción, quedará sin agua un canal de regadío llamado Santa Adela, el que está conectado mediante una tubería de 800 mm de diámetro, a la tubería de aducción del Túnel Sur. Para solucionar este problema, fue necesario la construcción de un Sifón, llamado Santa Adela, que una dicho canal al Embalse, mediante una tubería de 700 mm de diámetro, obra que está operativa

d) AVANCES DEL PROYECTO.



Término de la Excavación del Diente de Anclaje del Canal de Descarga de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo.



Relleno Compactado lado Sur y Oriente de la Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo.

El pick de empleo de este trabajo es de 100 personas y el costo de la inversión de este proyecto es de US\$ 25 millones. No tiene impactos ambientales negativos de importancia. El proyecto cuenta con la Resolución de Calificación Ambiental favorable, RCA N° 147 de fecha 12 de abril del año 2007. Con la Resolución N° 164 de fecha 20 de febrero de 2015, se declara el Inicio de Construcción Obra Central Hidroeléctrica Convento Viejo; Contrato de Concesión Embalse Convento Viejo, 2ª Etapa.

b) AVANCE DE LAS OBRAS DURANTE EL MES

Durante el mes de octubre de 2016 los trabajos realizados se concentran principalmente en las obras civiles correspondientes a la Casa de Máquina Etapas 4, 5 y 7, rellenos estructurales perimetrales, limpieza de Túnel Sur y trabajos previos, instalación de la malla ACMA soldada entre los refuerzos de las vigas T y otros trabajos auxiliares, cuyo resumen de los más importantes, se detallan a continuación:

- ✓ Casa de Máquinas:
 - Hormigón H25: Muros 12, 13, 14, 15 17 y 18 Etapa 4 y cortada Muro 17, 5ª Etapa de Hormigonado. 81 m3.
 - Hormigón H10: Emplantillado Canal de Descarga y tubo de Aducción: 82 m3.
 - Enfierradura: Muros 12, 13, 14 y 17, 4ª Etapa. Muros 21, 25, 29 y 30 de la 5ª Etapa de Hormigonado y el Apoyo de los Tubos de Aducción. Total: 9.375 Kg.
 - Colocación de insertos de la Casa de Máquinas: 121 Kg.
 - Moldaje Muros 12, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 29 y Tubería de Aducción: 274 m2.
 - Movimiento de Tierra: 976 m3.
- ✓ Cámara de Válvulas Túnel Sur:
 - Sin movimiento, salvo sacar el agua de filtraciones.
- ✓ Túnel Sur: Tuberías de 3.800 mm., 6.500 mm y Aducción:
 - Limpieza, retiro de escombros, trabajos previos y colocación de Malla ACMA soldada entre vigas "T" de refuerzo de la Tubería de 6.500mm de diámetro.
- ✓ La Gestión Ambiental se enmarcó en las exigencias de la RCA 147/2007 y en la Gestión de Seguridad se enmarcó en la capacitación del personal, seguimiento al AST, inspecciones de terreno y trabajos de seguridad tales como instalación de barreras y señalética, accesos y barandas.
- ✓ Se continúa con la entrega de agua a Los Regantes del Canal Santa Adela, aumentando a unos 650 lts/seg. a través del Sifón del mismo nombre.
- ✓ El día martes 4 de octubre, el Sr. Marcelo Beratto R., IFE del MOP, recorre el Túnel Sur hasta el Tapón Toriesférico.
- ✓ El día jueves 20 de octubre el Sr. Andrés Fuentes Sn. M., recorre el Túnel Sur hasta el Tapón Toriesférico.
- ✓ El día martes 4 de octubre de 2016, hacen una Presentación del Balance Hídrico, los señores Cesar Valenzuela y Jorge Romero de la SC.
- ✓ Cuadro de Avance de las Obras, hasta el mes:



Fabricación del Moldaje de la punta del Muro 30. En la parte superior se aprecia la enfierradura de la Losa de Fundación del Muro 27, para el Radier de los Tubos de Aducción y Válvulas Mariposa de la Central Hidroeléctrica.



Hormigonado de los Muros N° 12, 13, 14, 15, 17, 18 y lo que resta del 19. 61 m3 de H25. Con esto se termina la 4ª Etapa de Hormigonado de la Casa de Máquinas.



Hormigonado Fundación del Tubo Curvo de la Aducción. 20 m3 de H25.

CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE 2016

ITEM	DESCRIPCION	
1	GENERAL	100%
1.1	Trabajos Preliminares	100%
1.2	Instalación de Faenas	100%
2	OBRAS EN TUNEL SUR	41%
2.1	Obras de Toma	100%
2.2	Caverna de Válvulas	6%
3	CASA DE MÁQUINAS	21%
3.1	Tubería en Presión	0%
3.2	Infraestructura Casa de Máquinas y Evacuación	29,3%
3.3	Superestructura Casa de Máquinas	0%
3.4	Sistemas Complementarios	17%
3.5	Arquitectura y Terminaciones	2%
4	CANAL DE RESTITUCIÓN	93%
5	OBRAS Y EQUIPAMIENTO SUBESTACION ELECTRICA	7%
5.1	Ingeniería y Otros	70%
5.2	Movimientos de Tierra	0%
5.3	Obras Civiles y Estructuras	0%
5.4	Suministro y Montaje Equipos S/E	0%
5.5	Línea Transformador - SE	0%
5.6	Conexión Sistema Interconectado	3%
6	COMISIONAMIENTO, PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO E INDEX	0%
6.1	COMISIONAMIENTO	0%
6.2	PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO	0%
6.3	PRUEBAS INDEX	0%
	TOTAL COSTO DIRECTO	32,37%



Los Sres. Josué Tapia San Martín, Jefe de Ingeniería, Roberto Daurós Ponce, Ing. Administrador Construcción y René Valenzuela Chandía, Jefe de Obra de la CHCV de la SC.

c) FICHA TÉCNICA CENTRAL HIDROELÉCTRICA.

Características Principales de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo	
Fecha Inicio	01-01-2015
Fecha de Término (Puesta en Servicio)	01-10-2017
Monto Inversión	25 millones US\$
Caudal de diseño	65 m ³ /seg (32,5 m ³ /seg por unidad)
Altura Neta	28,2 m Altura Neta: 28,2 m
Potencia instalada	16,4 MW
Tipo Turbinas	Kaplan eje vertical
N° unidades	2
Punto conexión	Línea Tinguiririca- Teno 154 kV
Energía promedio producida	76,6 GWh/año

7. RELACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL DEL PROYECTO CON LA COMUNIDAD

Durante los meses de julio, agosto y septiembre se realizó el plan de seguimiento y monitoreo para la etapa de explotación del proyecto "Embalse Convento Viejo II Etapa", con la finalidad de dar cumplimiento a lo descrito en la Resolución de Calificación Ambiental 067/2004 de fecha 8 de junio de 2008, que aprobó ambientalmente el proyecto Embalse Convento Viejo.

Los componentes ambientales evaluados correspondieron a Hidrología, Calidad de Agua y Biota, Flora, Vegetación y Fauna.

La campaña realizada arrojó resultados con respecto a la fauna acuática de 3 especies correspondientes a carpa, pejerrey del sur, pochá, la línea de base involucró la cubeta y el estero Chimbarongo. Con respecto a la fauna terrestre se detectó coipos, culebra de cola larga, garza cuca, tórtola, entre otras.

En el marco de la calidad de agua se realizaron los muestreos correspondientes en las estaciones que indica la citada resolución, dando como resultados el cumplimiento de la normativa de riego Nch 1333, en el total de sus indicadores físicos y químicos.

Los bioindicadores que dan las señales del estado de salud del embalse, entre los cuales se encuentra la demanda de oxígeno, fósforo, nitrógeno, concluyen que la cubeta se encuentra en estado



Lamina N°2: Se observa alumnos en kayak en el sector muro principal.

Durante el mes de octubre se continuaron las clases de inducción de kayak a niños de colegios de Santa Cruz, específicamente de la escuela Quimavida. Las clases son impartidas por especialistas

CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE 2016

tráfico aceptable, es decir que el comportamiento de eutrofización ha disminuido con respecto a años anteriores.



Lamina N°1: En la foto se observa, persona realizando pesca de carpas, aguas abajo de la presa auxiliar, cabe destacar que este sector no se encuentra en el área concesionada.

dentro de los cuales se cuenta con la supervisión de un profesional del área de prevención de riesgos que pertenece a la Sociedad Concesionaria, responsable de la actividad.

La comunidad educativa de Santa Cruz, beneficiaria directa de este programa de Responsabilidad Social Empresarial, corresponde a aproximadamente 100 estudiantes de enseñanza básica.

El **kayak** es una variedad de canoa de origen esquimal, de uno o dos tripulantes cuyo uso es fundamentalmente deportivo. En su origen eran de un solo tripulante y se usaban para pescar y cazar. El tripulante o palista se acomoda sentado y orientado en dirección al avance.

Es una embarcación larga y estrecha. En sus diseños tradicionales es de cubierta cerrada, sólo abierta en la 'bañera' donde se sitúan el o los palistas. Dadas sus características pueden encontrarse kayaks en aguas tranquilas (ríos, embalses, lagos, piscinas), aguas bravas (ríos de 'montaña' o canales de aguas brava).

8. PLANO UBICACIÓN GENERAL

