

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 16,4 MW.

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. Ricardo Herrera Sanhueza	
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 150 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 Marzo de 2017 y 30 de Septiembre de 2017, 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 267,40 msnm.

Durante el período del 01 al 30 de Abril de 2017 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 30 de Abril de 2017 quedó con una cota de nivel de agua 264,180 msnm que equivale a un volumen embalsado de 141.196.300 m³.

Con fecha 01 de Abril de 2017 la cota del nivel de agua fue 264,165 msnm y ascendió al 30 de Abril de 2017 a la cota 264,180 msnm.

Durante el presente mes de Abril las precipitaciones fueron 23,5 mm.

Con fecha 24-04-2017 se registró un sismo magnitud 6,9 GUC con epicentro 72 Km al O de Valparaíso y 20 Km de profundidad. En la Presas Principal y Auxiliar se considera un sismo inferior a la intensidad V Mercalli y no se registran daños estructurales ni filtraciones anormales.

Con fecha 20-04-2017 se abrieron las compuertas de admisión del canal Teno Chimbarongo y se cerraron el 24-04-2017. En el presente mes se hizo la recepción de la pintura de 2 compuertas de admisión de este canal.

Durante el presente mes se ha focalizado la inspección y corridas de aforos en las obras siguientes: quebrada Los Cardos, estero Nerquihue, canal Lolol Sur, canal sub-derivado Tres Esquinas. Además, en los canales Matrices Nilahue Tramo 1 y 2 y estero Las Toscas incluyendo las bocatomas de 5 canales que están en estudio.

Con fecha 02 de Abril de 2017 el embalse Convento Viejo registró una entrega máxima de 15,928 m³/s con objetivos: ecológicos, regadío e hidroeléctricos de la central Rapel.



Compuertas canal Teno-Chimbarongo



Presas Principal.

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 Bunger de 2,4 m de diám, 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 Tenó-Chimbarongo, entre otros Afluentes menores, 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, Nilahue y Pumanque, que se conectan a través del Túnel La Lajuela y los que suma un total de más de 150 Km de canales de regadío, y para aportar agua a la Central Hidroeléctrica Rapel de Endesa.

Con el fin de ocupar las aguas que entrega 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 Desagüe o 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, será necesario secar la Tubería de Aducción de 3,8 m de diám., la que se amplía a 6,5 m de diám., 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 Toriesférico, 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 dichas obras de Aducción, quedará sin agua un

d) AVANCES DEL PROYECTO.



Vista General de la Casa de Máquinas de la CHCV. Avance Superestructura.



Hormigonado 3ª capa del Difusor U2, lado sur. Son 14 m³ de H25. 12/04/2017.

Canal de Regadío llamado Santa Adela, el que está conectado mediante una tubería de 800mm de diám., a la tubería de aducción del Túnel Sur. Para solucionar este problema, fue necesario la construcción de un Sifón, llamado Santa Adela, que une dicho canal al Embalse, mediante una tubería de 700mm de diám., obra que está operativa y funcionando, ya que se inició la temporada de riego a partir de fines de septiembre del año pasado.

El pick de empleo de este trabajo es de 100 personas y el costo de la inversión de este proyecto es de 25 millones de US\$. 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 de la Obra Central Hidroeléctrica Convento Viejo; Contrato de Concesión Embalse Convento Viejo; 2ª Etapa.

b) AVANCE DE LAS OBRAS DURANTE EL MES

Los trabajos realizados durante el mes de abril se concentran principalmente en las obras civiles correspondientes a la Casa de Máquina Etapas 2, 3, 4, 5, 6 y 7, Montaje de Equipos (Difusores), Rellenos Estructurales Perimetrales, Fundaciones de la Subestación Eléctrica, limpieza de Túnel Sur y Demolición Estructura de Hormigón Armado Caverna de Válvulas. El resumen de los trabajos más importantes, se detallan a continuación:

- ✓ Casa de Máquinas y Canal de Descarga:
 - Rellenos Estructurales Perimetrales: 499 m3.
 - Enfierradura Etapas 2, 3, 4, 5 y 7 y Cámara y Fundación Transformador 20 KVA: 8.3520 Kg.
 - Insertos Guías Compuertas: 143 Kg.
 - Hormigón H10, Emplantillados: 7 m3; H25, Etapa 3, Fundaciones, Machones, Capas Difusores: 253 m3; H30, Muros y losa Etapas 3 y 7, Apoyo Válvulas y Cámara: 106 m3. Total Hormigón: 373 m3.
 - Montaje Mecánico Difusor U2, lado sur, (Andritz).
 - Montaje Estructural Superestructura: 47.093 Kg.
- ✓ Caverna de Válvulas Túnel Sur:
 - Demolición de la Superestructura: 38,0 m3.
 - Enfierradura Malla de refuerzo Radier y Fundaciones F10 y 11: 3.067 Kg.
 - Hormigones Canaleta de Drenaje y Sobrelosa zona demolición: 56 m3 H30.
- ✓ SSEE:
 - Hormigón H30, Zapatas Fundaciones: 88 m3.
 - Enfierraduras Zapatas y Pilares de Fundaciones: 230 Kg.
- ✓ Durante el mes de abril de 2017, la Gestión Ambiental se enmarcó en las exigencias de la RCA 147/2007, sin presentar variaciones con respecto a lo informado el mes anterior y la Gestión de Seguridad presenta 2 accidentes CTP, por los cuales se tomaron las medidas correspondientes y levantamientos de estos para prevenir incidentes futuros. A raíz de esto se realizaron charlas integrales del personal tratando temas relacionados a la prevención de dichos accidentes.
- ✓ Se continúa con la entrega de agua a Los Regantes del Canal Santa Adela a través del Sifón del mismo nombre.
- ✓ Se continúa la construcción de la Caseta de Acceso a las Oficinas de la SC para los Guardias, la mantención del Campamento, la instalación de los nuevos Baños para Damas y la construcción de Pasarelas y otros para la SC, por personal de la CHCV.
- ✓ El día lunes 10 de abril de 2017, recorre la CHCV el Sr. Ricardo Herrera Sanhueza, IFE del MOP en compañía del señor René Valenzuela Ch., Jefe de



Vista del hormigonado masivo del Difusor U1, lado norte, terminado.



Moldaje y enfierradura e insertos de los Machones de Apoyo a las Turbinas. Son 2 M1 y 2 M2.



Hormigonado del Piso de Refuerzo del sector demolición de la Cámara de Válvulas. Son 49 m3 de H30. Se aprecian los recesos para los pernos de las Fundaciones de la Tubería en Presión.

CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN
ABRIL 2017

Obra de la CHCV de la Ch.

- ✓ Cuadro de Avance de las Obras, hasta al 30 de abril de 2017:

AVANCE DE OBRA MES DE ABRIL 2017

ITEM	DESCRIPCION	
1	GENERAL	100%
1.1	Trabajos Preliminares	100%
1.2	Instalación de Faenas	100%
2	OBRAS EN TUNEL SUR	82%
2.1	Obras de Toma	100%
2.2	Caverna de Válvulas	63%
3	CASA DE MÁQUINAS	48%
3.1	Tubería en Presión	25%
3.2	Infraestructura Casa de Máquinas y Evacuación	68%
3.3	Superestructura Casa de Máquinas	12%
3.4	Sistemas Complementarios	23%
3.5	Arquitectura y Terminaciones	37%
4	CANAL DE RESTITUCIÓN	93%
5	OBRAS Y EQUIPAMIENTO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	10%
5.1	Ingeniería y Otros	77%
5.2	Movimientos de Tierra	100%
5.3	Obras Civiles y Estructuras	12%
5.4	Suministro y Montaje Equipos S/E	0%
5.5	Línea Transformador - SE	0%
5.6	Conexión Sistema Interconectado	7%
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 Índice	0%
	TOTAL COSTO DIRECTO	47,86%

c) FICHA TÉCNICA CENTRAL HIDROELÉCTRICA.


Enfierradura de las Fundaciones F7 a la F15 de la Tubería en Presión de 3.800 mm del Túnel Sur.



Moldaje y enfierradura Pedestales de la S/E. Se hormigonan los PD5 y 6 de los Pórticos. Son 14 m3 de H30.



Visita la obra el Sr. Ricardo Herrera Sanhueza, IFE del MOP. Lo acompaña el Sr. René Valenzuela Ch., Jefe de Obra.

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

La Dirección General de Aguas de la Sexta región, realizó un taller de carácter informativo para los pequeños y medianos regantes de la zona, dicha actividad utilizó las instalaciones de la central hidroeléctrica que actualmente se está construyendo.

A cargo de la relatoría estuvo la Comisión Nacional de Riego, la cual presentó el programa, donde se hizo presente los requerimientos técnicos que se necesitan para las postulaciones a los subsidios y asesorías técnicas, dentro de los cuales los más importantes a resaltar son tener capacidad de riego y presentar los antecedentes legales de acreditación de pertenencia del predio.

Asimismo estos programas de apoyo están dirigidos a miembros de organizaciones de usuarios de aguas, ya que otro lineamiento del programa es entregar las herramientas para la innovación tecnológica, con el fin de aprovechar en forma eficiente el recurso agua.

En este contexto, el embalse Convento Viejo hace entrega del vital elemento a los agricultores de la zona del valle de Nilahue, del sector de Chimbarongo, y dentro de una proyección de un año lo hará al secano costero, muchos de estos agricultores participaron de la actividad informativa, así también la Inspección Fiscal del Embalse.



Lámina N°1: Agricultores participando en el taller organizado por la DGA y La Comisión Nacional de Riego

La Inspección Fiscal del Embalse Convento Viejo, en conjunto con funcionarios de la Municipalidad de Chimbarongo a llevado a cabo una reunión con alrededor de 20 residentes del sector de Colonia Quinta, que se encuentran dentro de la zona del "Impacto Ambiental No Previsto", denominada área de resguardo.

El propósito de esta actividad se centró en informar a las familias, que son parte de un catastro de beneficiarios a un fondo de compensación, cuyo fin es entregar recursos para financiar proyectos para el mejoramiento de los suelos afectados por la excesiva humedad, por causa de la existencia del embalse.

Los potenciales acreedores, los cuales son dueños de predios que trabajan la agricultura familiar, fueron informados que un requisito fundamental para acceder al referido subsidio es formalizar una relación contractual con INDAP, según lo establece la Resolución de Calificación Ambiental 067/2004, modificada por la Resolución Exenta N° 271 que resolvió incorporar nuevas medidas ambientales.

El principal acuerdo de esta junta, fue el compromiso que asumió cada uno de los jefes de hogar, en acudir a las oficinas regionales de INDAP, ubicada en la comuna de San Fernando para transformarse en usuario formal de INDAP.



Lámina N°2: Se observa propietarios de la zona Colonia Quinta, perteneciente a la comuna de Chimbarongo

8. PLANO UBICACIÓN GENERAL

