

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

MARZO 2017

### 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 m<sup>3</sup> preexistente, a uno de capacidad de 237 millones de m<sup>3</sup> (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.

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

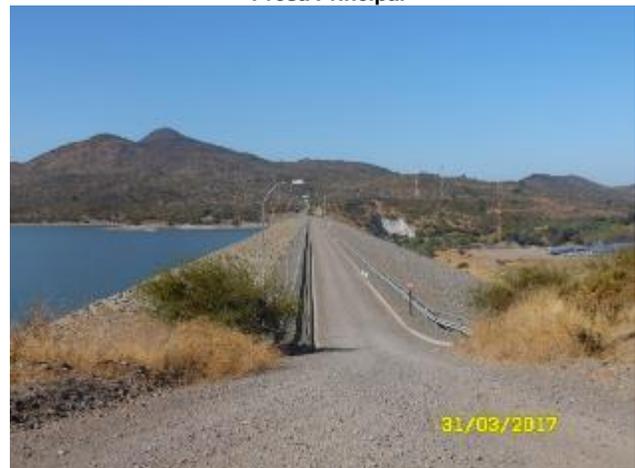
Posibilita incorporar a riego 26.000 há de secano del Valle de Nilahue.

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 m<sup>3</sup> (Fase 1) a 237 millones de m<sup>3</sup>, 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 <sup>3</sup> /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 31 de Marzo 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 31 de Marzo de 2017 quedó con una cota de nivel de agua 264,180 msnm que equivale a un volumen embalsado de 141.196.300 m<sup>3</sup>.

Con fecha 01 de Marzo de 2017 la cota del nivel de agua fue 264,765 msnm y descendió al 31 de Marzo de 2017 a la cota 264,180 msnm.

Durante el presente mes de Marzo las precipitaciones fueron 1,5 mm.



Bocatoma Las Toscas

Con fecha 16-03-2017 se registró un sismo magnitud 4,3 con epicentro 29 Km al O de Navidad y 24,8 Km de profundidad. En la Presas Principal y Auxiliar no se registran daños estructurales ni filtraciones anormales.

Con fecha 27-11-2016 se cerraron las compuertas de admisión del canal Teno Chimbarongo. Se restituye la pintura de las 4 compuertas de admisión de este canal.

Durante 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 en las bocatomas de 5 canales que están en estudio.

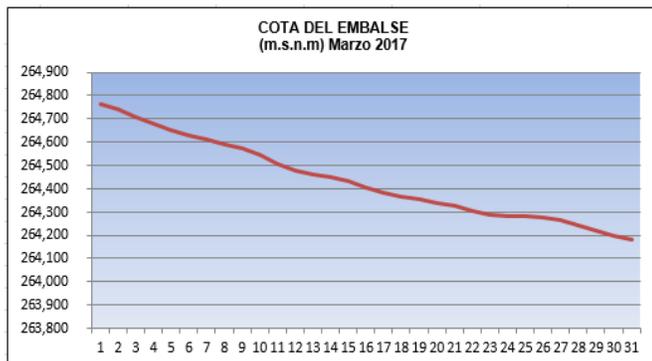
En virtud de la Resolución DGOP N° 4332/2016 se entregó a los regantes un volumen total de 37.000.000 m<sup>3</sup> desde 29 de Diciembre de 2016 al 16 de Marzo de 2017.

Con fecha 11 de Marzo de 2017 el embalse Convento Viejo registró una entrega máxima de 22,465 m<sup>3</sup>/s con objetivos: ecológicos, regadío e hidroeléctricos de la central Rapel.



Presa Principal.

## 5. GRÁFICOS VOLUMEN Y COTA EMBALSE



## 6. PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONVENTO VIEJO

## a) INTRODUCCION.

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 diám, por la que se entregan del orden de 13 a 18 m<sup>3</sup>/seg para regadío.

El Embalse Convento Viejo, actualmente de una superficie de 2.400 Há de extensión y una capacidad de 237 millones de m<sup>3</sup>, el que se alimenta del Estero Chimbarongo y del Canal Teno-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 m<sup>3</sup>/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 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

## d) AVANCES DEL PROYECTO.



Vista General de la CHCV.



Hormigonado del muro del lado norte, del último tramo del Canal de Descarga (3°) y del muro del lado norte del Diente. Son 70 m<sup>3</sup> de H30.

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 marzo de 2017, se concentraron principalmente en las obras civiles correspondientes a la Casa de Máquina, Etapas 2, 3, 5, 6 y 7, rellenos estructurales perimetrales, fundaciones de la Subestación Eléctrica, montaje de equipos, limpieza de Túnel Sur y demolición estructura de hormigón armado de la Caverna de Válvulas del Túnel Sur. El resumen de los trabajos más importantes, se detallan a continuación:

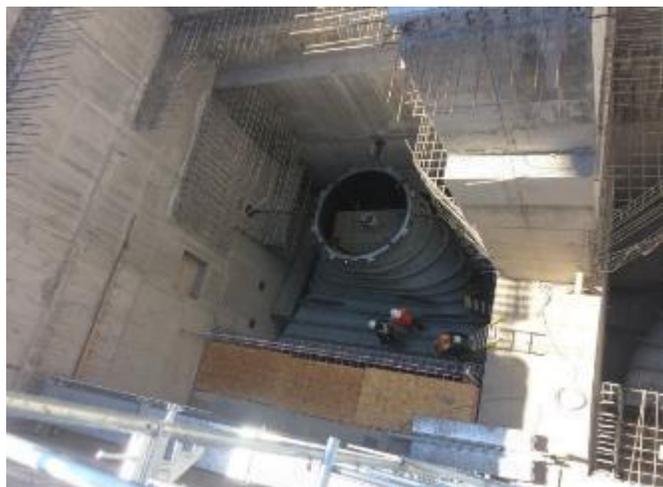
- ✓ Casa de Máquinas y Canal de Descarga:
  - Relleno Estructural muro lado norte Canal de Descarga: 632 m3.
  - Enfierradura Etapas 3, 5, 6, 7 y Cámara Transformador: 10.526 Kg.
  - Insertos Compuerta 243,35: 122 Kg.
  - Hormigón H10 Emplantillados: 7 m3; H25 Etapas 5 y 6, Losa y Fundaciones: 190 m3; H30 Muro lado norte, Etapa 7: 70 m3. Total Hormigón: 267 m3.
  - Montaje Mecánico: Difusor U1, lado norte, terminado. U2, lado sur, en trabajo.
- ✓ Caverna de Válvulas Túnel Sur:
  - Demolición de la Superestructura: 69,7 m3.
- ✓ SSEE:
  - Hormigón H30, Fundaciones Sector 1: 44 m3.
  - Enfierraduras F2, F3, F4, F5 y F6: 13.103 Kg.
- ✓ Durante el mes de marzo 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 nuevamente no presenta accidentes relevantes. Esta estuvo orientada en la capacitación del personal en diversos temas del ámbito de la construcción de la CHCV, inspecciones en terreno, seguimiento a la elaboración de AST, instalación de barreras de seguridad, instalación de señalética, entre otros trabajos.
- ✓ 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 miércoles 15 de marzo de 2017, el Sr. Marcelo Beratto R., IFE del MOP, recorre el Túnel Sur y la Casa de Máquinas de la Central con el Sr. René Valenzuela Ch.
- ✓ Cuadro de Avance de las Obras, hasta al 31 de marzo de 2017:



Vista aérea de la Casa de Máquinas de la Central en construcción y de la losa a cota 243,700, entre muros 29 y 30 y zona compuertas. Se aprecian parte del Difusor U1 (lado norte) y U2 (lado sur), instalados.



Montaje de la 2ª parte del Difusor U1, lado norte.



Vista del Difusor U2, lado sur, desde arriba de la Casa de Máquinas.

## AVANCE DE OBRA A MARZO 2017

ITEM	DESCRIPCION	
<b>1</b>	<b>GENERAL</b>	<b>100%</b>
1.1	Trabajos Preliminares	100%
1.2	Instalación de Faenas	100%
<b>2</b>	<b>OBRAS EN TUNEL SUR</b>	<b>80%</b>
2.1	Obras de Toma	100%
2.2	Caverna de Válvulas	59%
<b>3</b>	<b>CASA DE MÁQUINAS</b>	<b>45%</b>
3.1	Tubería en Presión	0%
3.2	Infraestructura Casa de Máquinas y Evacuación	67%
3.3	Superestructura Casa de Máquinas	0%
3.4	Sistemas Complementarios	17%
3.5	Arquitectura y Terminaciones	37%
<b>4</b>	<b>CANAL DE RESTITUCIÓN</b>	<b>93%</b>
<b>5</b>	<b>OBRAS Y EQUIPAMIENTO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>15%</b>
5.1	Ingeniería y Otros	90%
5.2	Movimientos de Tierra	100%
5.3	Obras Civiles y Estructuras	2%
5.4	Suministro y Montaje Equipos S/E	0%
5.5	Línea Transformador - SE	0%
5.6	Conexión Sistema Interconectado	7%
<b>6</b>	<b>COMISIONAMIENTO, PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO E INDEX</b>	<b>0%</b>
6.1	Comisionamiento	0%
6.2	Pruebas de Puesta en Servicio	0%
6.3	Pruebas Índice	0%
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>46,33%</b>

## 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 <sup>3</sup> /seg (32,5 m <sup>3</sup> /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



Demolición final de la Cámara de Válvulas del Túnel Sur. Se aprecia la Tapa de Seguridad de la Tubería de 3.800 mm.



Recepción de la enfierradura y el moldaje de las Fundaciones F1 a la F6 de la S/E de la Central.



El Sr. Marcelo Beratto R. IFE del MOP y el Sr. René Valenzuela Ch. Jefe de Obra de la CHCV recorren la Casa de Máquinas y visitan el Túnel Sur.

## 7. RELACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL DEL PROYECTO CON LA COMUNIDAD

En el marco de la implementación de las nuevas medidas ambientales comprometidas en la modificada RCA 067/2004, se realizó durante el mes de marzo, junta del Directorio de fondo de compensaciones agrícola. Los principales temas tratados, fue conformar los mecanismos legales y técnicos para validar el catastro magno, de los beneficiarios que accederán al beneficio de la compensación.

Estos criterios técnicos están basados en los resultados de las encuestas aplicadas a la zona residencial de Colonia Quinta y agricultores arrendatarios de predios fiscales.

Una segunda normativa está relacionada directamente con los datos entregados, por la aplicación del instrumento, sometido a una pre evaluación por parte de INDAP, requisito fundamental para acceder al fondo de compensación agrícola.

Por último los predios respectivos deberán encontrarse geográficamente dentro de la "Nueva área de resguardo", en forma preliminar se cuenta con un listado de 147 personas, que podrán obtener el fondo de financiamiento para implementar mejoras en sus terrenos afectados por la humedad, producto de la operación del Embalse.



Lámina N°1: En la fotografía, se observa parte de la junta del Directorio de fondo de compensaciones agrícola



Lámina N°2: Se observa, cisnes de cuello negro en el canalón.

La Inspección Fiscal del Embalse Convento Viejo a llevado a cabo una serie de reuniones y actividades en terreno con profesionales de la Ilustre Municipalidad de Chimbarongo que cuenta con nueva administración, el propósito de esta mesa técnica de trabajo se centra en dos ejes, conocer los antecedentes técnicos del "Impacto Ambiental No Previsto" y sus nuevas medidas ambientales para mitigar dichos impactos dentro de las cuales, se encuentra la conectividad vial entre Chimbarongo y el sector de Colonia Quinta, la explotación del embalse con fines turísticos, además de recreacionales, donde la comunidad en general pueda tener acceso a áreas determinadas destacando la zona del Bosque Hidrófilo, en donde se concentran diversas especies de flora y fauna, la cual sería declarada como una zona protegida.

Otros de los sectores visitados, fue el denominado "Canalón", aguas abajo del embalse, donde su principal ventaja no se encuentra bajo régimen concesionado. Desde el punto de vista estético, posee atributos ambientales tales como una variedad flora y fauna, además de una faja que se extiende a lo largo de aproximadamente 5 km, transformándolo en un escenario ideal para explotarlo desde el punto vista recreacional para la comunidad.

## 8. PLANO UBICACIÓN GENERAL

