

M. O. P.
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 OFICINA DE PARTES
 RESOLUCION TRAMITADA
 Fecha: 17 DIC 2008

PROY-4340
 v.13 c.1

APRUEBA OBRAS HIDRÁULICAS Y AUTORIZA SU OPERACIÓN DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA PALMUCHO, a EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., en la comuna de Alto Bío Bío, provincia y Región de Bío Bío.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES		
RECIBIDO		
CONTRALORÍA GENERAL TOMA DE RAZÓN		
RECEPCIÓN		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGIST.		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C.CENTRAL		
SUB DEP. E.CUENTAS		
SUB DEP C.P.Y. BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. y T.		
SUP DEP. MUNICIP.		
REFRENDACIÓN		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		
2592061		

SANTIAGO
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS
 Centro de Información Recursos Hídricos
 Área de Documentación

17 DIC 2008

D.G.A. Nº **3493** Exenta

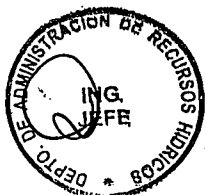
VISTOS: La Resolución D.G.A. Nº 856 (Exenta), de fecha 15 de Junio de 2005, la solicitud de aprobación de obras presentada por don Claudio Iglesias Guillard, en representación de Empresa Nacional de Electricidad S.A., de fecha 29 de Mayo de 2008, el Informe Técnico Nº 337, de fecha 10 de Diciembre de 2008, del Departamento de Administración de Recursos Hídricos, lo dispuesto en los artículos 41 y 171, artículos 294, 296 y 297, todos del Código de Aguas, y las atribuciones que me confiere el artículo 300 letra c) del referido cuerpo legal, y

CONSIDERANDO:

QUE, de conformidad al Informe Técnico mencionado en los Vistos, las obras fueron construidas y se encuentran operando de acuerdo al proyecto aprobado por la Resolución D.G.A. Nº 856 (Exenta), de 2005.

RESUELVO:

- 1.- **APRUEBASE** la construcción y Autorízase la operación de las Obras Hidráulicas del Proyecto CENTRAL HIDROELÉCTRICA PALMUCHO a la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., en la comuna de Alto Bío Bío, provincia y Región de Bio Bío.
- 2.- **DECLÁRASE** que las Obras del Proyecto que se aprueban en virtud de la presente Resolución, se encuentran identificadas en el expediente administrativo VC-0802-32.



23 DIC 2008
 ELIZABETH TAMAYO AYALA
 Encargada CPA
 Depto de Adm. de Recursos Hídricos
 Dirección General de Aguas

ADM. DE RECURSOS HIDRICOS
 Oficina de Partes
 Fecha: 18 DIC 2008
 Nº Proceso:

3.- **DÉJASE** constancia que las obras autorizadas por el presente acto administrativo no producirán daños a terceros ni contaminarán las aguas si se operan de acuerdo con lo establecido en el Proyecto aprobado mediante Resolución D.G.A. N° 856 (Exenta), de 2005.

4.- **DECLÁRASE** que si por algún motivo se alterase la operación y se produjesen daños a terceros, la responsabilidad recaerá exclusivamente en la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A..

5.- **DÉJASE** constancia que procede devolver a la interesada la garantía que ésta constituyó de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 297 del Código de Aguas.

6.- La presente Resolución se registrará en la Dirección General de Aguas en conformidad con lo dispuesto en el artículo 122 del Código de Aguas.

7.- **COMUNÍQUESE** la presente Resolución por carta certificada a la EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., en su domicilio de calle Santa Rosa N° 76, comuna y ciudad de Santiago.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



JAVIER NARBONA NARANJO
Director General de Aguas
Subrogante

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
Centro de Información Recursos Hídricos
Área de Documentación

DIRECC. GRAL. DE AGUAS	
<input checked="" type="checkbox"/>	SR. DIRECTOR GENERAL
<input checked="" type="checkbox"/>	SUBDIRECTOR
<input type="checkbox"/>	ADM. Y SECRET. GENERAL
<input type="checkbox"/>	LEGAL
<input type="checkbox"/>	ADM. REC. HÍDRICO
<input type="checkbox"/>	HIDROLOGÍA
<input type="checkbox"/>	ESTUDIOS Y PLANIF.
<input type="checkbox"/>	CONSERV. Y PROTEC.
<input type="checkbox"/>	PROGRAM. Y CONTROL
<input type="checkbox"/>	REG. METROPOLITANA
<input type="checkbox"/>	C. INF. REC. INDR.
<input type="checkbox"/>	U. DE FISCALIZACIÓN

*Señor Weisner -
7/10/08*

MOP
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
SUBDIRECTOR

GERENCIA GENERACIÓN CHILE N° 49

Santiago, 29 de mayo de 2008

Señor
Rodrigo Weisner Lazo
Director General
Dirección General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas
PRESENTE

M.O.P.
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
OFICINA DE TRÁFICO
29 MAY 2008
FECHA:
2127081
PROCESO IN

De nuestra consideración:

REF.: RECEPCIÓN CENTRAL PALMUCHO

Solicito a usted la recepción definitiva de la central hidroeléctrica Palmucho la que se ha construido de acuerdo al proyecto y lo establecido en la Resolución DGA N° 856, del 15 de junio de 2005.

Los trabajos y obras necesarias para el correcto funcionamiento de la central hidroeléctrica Palmucho se encuentran completamente terminados.

Sin otro particular, saluda atentamente a ud,

CC. 
Claudio Iglesias Guillard
GERENTE DE GENERACIÓN CHILE

C.P.A. DARH

FECHA: ~~09 JUN 2008~~
ETA

REPÚBLICA DE CHILE
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 DEPTO. ADM. RECURSOS HÍDRICOS
 EXPEDIENTE VC-0802-32
 MVR/SVF/PML/gao

M.O.P.
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 OFICINA DE PARTES
 RESOLUCIÓN TRAMITADA
 Fecha: 15 JUN 2005

ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
 REVISIÓN LEGAL

Rechaza oposición de don JUAN ALBERTO MELO GANGAS. Y Aprueba Proyecto y Autoriza construcción de las Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho, a EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., comuna de Alto Bío Bío, provincia de Bío Bío, VIII Región.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES	
RECIBIDO	
CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON	
RECEPCION	
DEPART. JURIDICO	
DEP. T. R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEP. C. CENTRAL	
SUB DEP. E. CUENTAS	
SUB DEP. C.P.Y. BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P.U. y T.	
SUB DEP. MUNICIP.	
REFRENDACION	
REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	
DÉDUC. DTO.	
271140	

SANTIAGO, 15 JUN 2005

D.G.A. N° 856

VISTOS: La solicitud de EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., la oposición de don JUAN ALBERTO MELO GANGAS, el Informe Técnico N° 143, de fecha 30 de Mayo 2005, del Departamento de Administración de Recursos Hídricos, la Resolución Exenta N° 231, de 18 de Febrero de 2005, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la Ley N° 19300 de Bases del Medio Ambiente y su Reglamento respectivo, lo dispuesto en los artículos 132, 294 y siguientes del Código de Aguas y las atribuciones que me confiere el artículo 300 letra c) del citado cuerpo legal;

CONSIDERANDO:

QUE, con fecha 11 de Febrero de 2005, don Carlos Martín Vergara y don Julio Valbuena Sánchez, en representación de EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., solicitaron la aprobación de Proyecto y su autorización de construcción de las Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho, en la comuna Alto Bío Bío, provincia de Bío Bío, VIII Región.

QUE, a la mencionada petición, con fecha 23 de Marzo de 2005 y dentro del plazo legal, se opuso don JUAN ALBERTO MELO GANGAS, argumentando en síntesis lo siguiente:

- a) Que se oponen a la utilización del caudal ecológico para fines energéticos.
- b) Que la construcción del Proyecto en cuestión, conlleva no respetar el fin para el cual se concibe el caudal ecológico.

Exp.

c) Que en el caso de la Central Hidroeléctrica Palmucho al instalar una turbina en las obras que permiten evacuar el caudal ecológico al río Bío Bío desde el embalse Ralco, instaure una barrera física que impide el libre desplazamiento de la fauna icthia de un lugar a otro diferenciando y cortando un ecosistema que siempre ha estado unido.

d) Que el caudal ecológico es para mantener el equilibrio de la flora y fauna de las especies del río Bío Bío, y,

e) Que de autorizarse las obras se sentará un precedente por esta Dirección, en cuanto que el caudal ecológico se podrá usar para diversos fines industriales que no lo respetarán y con ello el equilibrio de la flora y fauna de los ríos de Chile.

QUE, la antedicha oposición deberá ser desestimada por las siguientes razones que se indica:

a.- De conformidad a lo dispuesto en el artículo 65 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia: "Todos los permisos o pronunciamientos de carácter ambiental, que de acuerdo con la legislación vigente deban o puedan emitir los organismos del Estado, respecto de proyectos o actividades sometidos al sistema de evaluación, serán otorgados a través de dicho sistema, de acuerdo a las normas de la Ley y de este Título (VII).

Los permisos ambientales sectoriales, los requisitos para su otorgamiento, y los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, son los que se señalan en el presente Título.

b.- Por su parte, el artículo 67 inciso 2º del mencionado Reglamento dispone que: "Tratándose de permisos que contemplen, además, contenidos no ambientales, los organismos del Estado competentes podrán pronunciarse sobre los demás requisitos legales, una vez afinada la resolución de calificación ambiental favorable. En todo caso, no podrán denegar las correspondientes autorizaciones o permisos en razón de su impacto ambiental, ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la resolución de calificación ambiental.

Si la resolución de calificación ambiental es desfavorable dichas autoridades quedarán obligadas a denegar las correspondientes autorizaciones o permisos, en razón de su impacto ambiental, aunque se satisfagan los demás requisitos legales, en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

Los contenidos ambientales son aquellos establecidos en cada uno de los permisos ambientales sectoriales a que se refiere el Párrafo 2º siguiente."

c.- Además, el artículo 101 del citado Reglamento preceptúa que: "En el permiso para la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294 del D.F.L. N° 1.122 de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas, condiciones y antecedentes que permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas."

d.- Que el Proyecto de autos, fue calificado favorablemente por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, según consta en su Resolución Exenta N° 231, de 18 de Febrero de 2005.

e.- Asimismo, el citado acto administrativo a que alude el numeral anterior, certifica que el proyecto "Central Hidroeléctrica Palmucho" cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, con la normativa de carácter ambiental y con el artículo 101 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

f.- En conclusión, el referido proyecto, en cuanto a su objetivo que es aprovechar el potencial hidroeléctrico que está presente en el caudal ecológico de la Central Hidroeléctrica Ralco, y en lo que se refiere a su justificación que es generar energía para satisfacer el aumento de la demanda de electricidad, ya fue evaluado y calificado ambientalmente en forma favorable conforme la institucionalidad vigente.

QUE, según lo dispuesto en el artículo 295 del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas otorgará la autorización una vez aprobado el proyecto definitivo y siempre que haya comprobado que la obra no afectará la seguridad de terceros ni producirá la contaminación de las aguas.

QUE, en cuanto a la contaminación de las aguas e impactos ambientales, como ya se señaló, la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente calificó favorablemente el Proyecto en comento, por Resolución Exenta N° 231, de fecha 18 de Febrero de 2005.

QUE, en lo que respecta a la seguridad de terceros, rola en autos, Informe Técnico N° 143, de fecha 30 de Mayo de 2005, del Departamento de Administración de Recursos Hídricos que establece que:

- "4 CONCEPCIÓN DE LA OBRA Y SU RELACIÓN CON LA SEGURIDAD DE TERCERO

Sin perjuicio que las obras del proyecto Central Hidroeléctrica Palmucho no afectan la seguridad de terceros, éstas se han diseñado de manera de ofrecer seguridad en todos sus aspectos."

- "6 DISEÑO ESTRUCTURAL E HIDRAULICO

6.1 DISEÑO HIDRAULICO

Los diseños hidráulicos de las obras, específicamente las protecciones de enrocados, se han realizado de acuerdo a procedimientos normales para este tipo de estructuras, las cuales poseen las capacidades y resguardos necesarios para asegurar su buen funcionamiento. Todos estos diseños, incluidos los criterios de cálculo utilizados, están respaldados por las correspondientes memorias de cálculo.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES		
RECIBIDO		
CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON		
RECEPCION		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGIST.		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENTAS		
SUB DEP. C.P.Y. BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P.,U. y T.		
SUB DEP. MUNICIP.		
REFRENDACION		
REF. POR \$		
IMPÚTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. ÓTO.		

6.2 DISEÑO ESTRUCTURAL

Las estructuras proyectadas, de acuerdo a los criterios de diseño y métodos de cálculo utilizados, poseen las resistencias y estabilidades necesarias para asegurar una operación normal y segura. Todos estos diseños, incluidos los criterios de cálculo utilizados, están respaldados por las correspondientes memorias de cálculo."

- "11 CONCLUSION

El proyecto, dadas sus características y particularidades, no supone riesgos ni daños para terceros, sin perjuicio de lo cual puede afirmarse que su concepción general, así como los diseños de todas sus obras, poseen el detalle y respaldo técnico suficiente para cumplir con las exigencias de la DGA en el sentido que las obras son seguras si se construyen de acuerdo al proyecto revisado."

QUE, habida consideración a lo anteriormente expuesto, procede rechazar la oposición interpuesta por don Juan Alberto Melo Gangas. Y aprobar el Proyecto y autorizar la construcción de las Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho, a Empresa Nacional de Electricidad S.A.

RESUELVO: **EXENTA**

1.- **RECHÁZASE** la oposición de don **JUAN ALBERTO MELO GANGAS**, a la solicitud de Aprobación de Proyecto de construcción de las Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho, presentada por Empresa Nacional de Electricidad S.A., en la comuna de Alto Bío Bío, provincia de Bío Bío, VIII Región.

2.- **APRUEBASE** el Proyecto y **AUTORIZASE** a **EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.**, la construcción de las Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho, en la comuna de Alto Bío Bío, provincia de Bío Bío, VIII Región.

3.- **DECLÁRASE** que las principales características del Proyecto que se aprueba por la presente Resolución, son:

3.1 ASPECTOS GENERALES

El Proyecto Palmucho se encuentra ubicado aproximadamente a 111 Km. al sureste de la ciudad de Los Ángeles, provincia de Bío Bío, VIII Región, y está compuesto por una central hidroeléctrica de pasada que aprovechará el caudal ecológico que se debe entregar al pie de la presa de la Central Ralco y por el enlace eléctrico que la unirá con el Sistema Interconectado Central (SIC), a través de la línea Ralco-Charrúa de 2x220kV.

A su vez, la Central Palmucho se compone de una unidad generadora del tipo Francis, la cual se alojará en una cavema que estará ubicada a unos 40 m del eje del ducto inferior de desagüe de fondo de la Central Ralco.

Este proyecto utilizará varias obras de infraestructura de la Central Ralco, como los caminos de acceso, el túnel de desvío, desagüe de fondo (para captar el caudal de diseño y restituir posteriormente los caudales al río Bío Bío) y las líneas de transmisión Palmucho - Ralco y Ralco - Charrúa.

Las principales características nominales de la Central son las siguientes:

- Potencia Nominal: 32 MW
- Altura Neta de Caída: 126 m
- Caudal de Diseño: 28 m³/s
- Nº de Unidades: 1 (turbina tipo Francis)

3.2 OBRAS DEL PROYECTO

Las obras de la Central Palmucho serán casi íntegramente subterráneas, las cuales se componen de un túnel de aducción, una caverna de máquinas, un túnel de evacuación y un túnel de acceso a la caverna de máquinas. Las obras exteriores estarán asociadas al patio de mufas de la Central, al enlace al SIC y a las protecciones hidráulicas.

a) Túnel de aducción

A partir del conducto inferior del desagüe de fondo de la Central Ralco se desarrolla un túnel en presión blindado, inclinado, de 2,50 m de diámetro interior y unos 40 m de longitud aproximada, el que empalmará a través de un conducto cónico con la válvula mariposa de protección de la turbina.

b) Caverna de máquinas

La caverna de máquinas será de sección transversal ovalada y sus dimensiones generales aproximadas más importantes son:

- Longitud en piso principal:	40,30m
- Ancho máximo:	17,70m
- Altura por sobre el piso principal:	15,60m
- Altura total incluyendo piso de generadores y piso de turbina:	23,82m
- Altura máxima en las zonas de los difusores:	32,26m

En la caverna se ubicarán los equipos de generación, constituidos por una unidad turbina - generador (turbina tipo Francis), con su correspondiente válvula de guardia y compuerta de difusor, un transformador de poder, equipos y sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos, y otros relacionados.

c) Túnel de evacuación

Aguas abajo del difusor de la turbina se desarrollarán las obras de evacuación de la Central, constituidas por un túnel que descargará en el túnel de derivación que forma parte del sistema del desagüe de fondo de la Central Ralco.

Los primeros 15 m de longitud del túnel de evacuación tendrán una sección tipo herradura de fondo plano, de 4,2 m de diámetro. El radier de este tramo será de hormigón y el resto de la sección irá con hormigón proyectado armado. A continuación se ubicará una transición de 5 m de longitud y un segundo tramo de túnel de aproximadamente 16 m de longitud y sección tipo herradura de fondo plano, de 5 m de diámetro. La transición y el segundo tramo de túnel llevará un radier de hormigón y el resto de la sección llevará hormigón proyectado reforzado con fibra de acero.

d) Protecciones de enrocados

La ribera derecha del río Bío Bío, entre el túnel de acceso a la Central y el patio de mufas, tendrá una protección de enrocados. Además, se deberán efectuar trabajos de estabilización en boca de salida del túnel de desvío de la Central Ralco.

4.- DÉJASE constancia que el Proyecto que se aprueba por la presente Resolución queda identificado por los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva de proyecto. Informe. Noviembre 2004.
- Especificaciones Técnicas del Contrato CPL-20, correspondientes a las excavaciones abiertas y subterráneas.
- Especificaciones Técnicas del Contrato CPL-50, correspondientes a las obras civiles y equipamiento de la Central Palmucho.

-Especificaciones Técnicas del Contrato CPL-70, correspondientes al diseño, suministro y construcción del enlace de la Central Palmucho.

-Planos de las excavaciones abiertas y subterráneas de la Central Palmucho Contrato CPL-20.

-Planos de las obras civiles y equipamiento de la Central Palmucho. Contrato CPL-50

-Planos del sistema de enlace de la Central Palmucho. Contrato CPL-70.

-Memoria de Cálculo Cavema de Máquinas, Diseño Estructural del Sostenimiento. Documento: N° 04 420-03-20-IICR-MCA-001 Versión 1. Mayo 2005.

- Memoria de Cálculo Cavema de Máquinas, Bases de Diseño Estructural. Documento N° 04 420-03-30-IICR-MCA-001 Versión 1. Mayo 2005.

-Memoria de Cálculo Obras Exteriores. Protección de Enrocados de las Ribera Derecha del Río Bio Bío. Documento N° 04 420-03-11-IIHH-MCA-001 Versión 1. Mayo 2005.

5.- DÉJASE constancia que los antecedentes administrativos y legales correspondientes al Proyecto que se aprueba por el presente acto administrativo, rolan en el expediente VC-0802-32.

6.- DECLÁRASE que la Obra cuyo Proyecto se aprueba en virtud de la presente Resolución, no afectará la seguridad de terceros, ni producirá la contaminación de las aguas.

7.- DÉJASE constancia que, la interesada ya constituyó la garantía para las obras de abandono prematuro durante su construcción conforme lo señala el artículo 297 del Código de Aguas, por un monto de U.F 5.984 (cinco mil novecientos ochenta y cuatro Unidades de Fomento), mediante Boleta de Garantía Bancaria N° 8285010, emitida por el Banco Santander Santiago, con fecha 3 de Junio de 2005, con vencimiento al 2 de Junio de 2007.

8.- DESIGNASE Ministro de Fe a la funcionaria de este Servicio, doña Margarita Mejías Burgos, para los efectos de notificar la presente Resolución de conformidad con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, quien deberá notificar a don Carlos Martín Vergara y Julio Valbuena Sánchez, en representación de Empresa Nacional de Electricidad S.A, en su domicilio de calle Colo Colo N° 456 Oficina 313, ciudad de Los Angeles. Asimismo, deberá notificar a don Juan Alberto Melo Gangas, en su calidad de opositor de la solicitud de autos, en su domicilio de calle Ormpello N° 1165, Los Angeles.

9.- La presente Resolución se registrará en la Dirección General de Aguas en conformidad con lo dispuesto en el artículo 122 del Código de Aguas.

CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON		
NUEVA RECEPCION		
CON OFICIO N°		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGIST.		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENTAS		
SUB DEP. C.P.Y. BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P.U. y T.		
SUB DEP. MUNICIPAL		
REFRENDACION		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		

IMPRESOS Y DISEÑOS ANILOAN FONDO: 54545327 FAX: 5580793

ANÓTESE Y NOTIFIQUESE

CARLOS BRITO CASTRO
Director General (S)
Dirección General de Aguas
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS



Informe Técnico N° 337

Obras Hidráulicas de la Central Hidroeléctrica Palmucho

Empresa Nacional de Electricidad S.A.

Recepción de Obras

Expediente VC-0802-32

Santiago, 10 de Diciembre de 2008

1. GENERALIDADES

El presente informe técnico corresponde a la revisión de los antecedentes presentados por el peticionario a esta Dirección, con el objeto de completar el proceso de Recepción y Aprobación de la Operación Normal de las obras hidráulicas contenidas en el expediente VC-0802-32. Este proyecto cuenta con la Resolución DGA (exenta) N° 856 del 15 de junio de 2005, la cual autorizaba la construcción de las obras.

El proceso de tramitación de la recepción de las obras se inició una vez recibida una carta del Peticionario de fecha 30 de octubre de 2008, en la cual solicita al Coordinador de la Unidad de Obras Mayores del Departamento de Administración de Recursos Hídricos, la recepción de las obras. Junto a esta carta se presentó el Informe de Construcción correspondiente conforme a los requerimientos de la DGA presentes en la Guía para la Recepción de Obras Hidráulicas del Art. 294 del Código de Aguas. Dado el gran volumen de información presentado por el Peticionario, la información complementaria al citado informe fue respaldada mediante un DVD.

A continuación se presenta una breve descripción del Proyecto, una revisión de los antecedentes presentados en el Informe de Construcción, así como lo constatado durante la visita a la obra.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Palmucho corresponde a una Central Hidroeléctrica de Pasada, la cual aprovecha el caudal ecológico que se entrega al pie de la presa de la Central Hidroeléctrica Ralco.

La Central Palmucho tiene una potencia instalada de 32 MW, con un caudal de diseño de 28 m³/s y una caída neta de 126 m. Está compuesta por una unidad generadora del tipo



Francis, la cual se aloja en una caverna ubicada a unos 40 m del eje del Ducto Inferior del Desagüe de Fondo de la Central Ralco.

Esta Central se enlaza con el Sistema Interconectado Central (SIC) a través de la línea Ralco-Charrúa de 2 x 220 kV.

2.1 Aspectos Generales de las Obras

La Central Hidroeléctrica Palmucho se encuentra ubicada aproximadamente a 111 km al sureste de la ciudad de Los Ángeles, región del Bío Bío, y aprovecha varias obras de infraestructura de la Central Ralco, tales como caminos de acceso, desagüe de fondo del túnel de derivación y las líneas de transmisión Palmucho – Ralco y Ralco – Charrúa.

Las obras del Desagüe de Fondo de la Central Ralco se diseñaron para regular la evacuación del caudal ecológico a través de una Válvula Howell Bunger, y en su construcción se previó materializar algunas obras para la futura conexión de la Central Hidroeléctrica Palmucho.

Para la transmisión de la energía generada se utiliza la línea de 66 kV Palmucho – Ralco, existente desde la construcción de la Central Ralco. La energía de la central Palmucho se incorpora a uno de los circuitos de la línea de 220 kV Ralco – Charrúa.

El Proyecto Palmucho consideró, además, implementar un telecontrol integral de las tres centrales de la cuenca (Ralco, Palmucho y Pangué) en el interior de la caverna de máquinas de la central Ralco.

2.2 Obras del Proyecto

A continuación se presenta una breve descripción de las obras que está sujetas a recepción conforme a lo establecido en la Resolución DGA N° 856 de 2005. Cabe señalar, que casi la totalidad de las obras involucradas en el proyecto son subterráneas, y están compuestas por un Túnel de Aducción, una Caverna de Máquinas, un Túnel de Evacuación y un Túnel de Acceso a la Caverna de Máquinas, en tanto que las obras exteriores corresponden al Patio de Mufas, al enlace al SIC y las protecciones hidráulicas.

2.2.1. Túnel de Aducción

La aducción consiste en un túnel revestido con una tubería metálica, hormigonada contra la roca, obra que quedó materializada en el Proyecto Ralco. Esta tubería nace desde el ducto inferior del Desagüe de Fondo del embalse Ralco, tiene un diámetro interior de 2,5 m y una longitud de 48 m. La aducción de la Central Palmucho empalma, a través de un conducto cónico, con la Válvula de Mariposa de la Central.

El ducto inferior del desagüe de fondo de la Central Ralco corresponde a un conducto rectangular blindado de 3,3 m de ancho por 5,0 m de alto, que presenta una compuerta plana de entrada del tipo deslizante profunda. Las obras de la Central Palmucho consideraron la construcción de un tapón para cerrar este ducto inferior por aguas abajo,

de manera que permita la apertura de la compuerta plana para poner en aguas la aducción de la Central Palmucho.

2.2.2. Caverna de Máquinas

La caverna de máquinas es de sección transversal ovalada y sus dimensiones generales aproximadas más importantes son: longitud en piso principal 40,6 m, ancho máximo 18,0 m, altura por sobre el piso principal 15,60 m, altura total incluyendo piso de generadores y piso de turbinas 24,5 m, altura máxima en la zona del difusor 32,9 m.

En la caverna se ubican los equipos de generación, constituidos por una unidad turbina generador tipo Francis, con su correspondiente Válvula de Mariposa y Compuerta de Difusor, un Transformador de Poder, equipos y sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos, y otros relacionados.

2.2.3. Túnel de Aducción

Aguas abajo del difusor de la turbina se desarrollaron las obras de evacuación de la central, constituidas por un túnel que descarga al Túnel de Derivación que forma parte del sistema del desagüe de fondo de la Presa Ralco. Parte de este túnel de evacuación quedó materializado en el Proyecto Ralco.

El túnel de evacuación tiene un primer tramo revestimiento de hormigón armado, de 15 m de longitud y sección tipo herradura de fondo plano, de 4,20 m de diámetro. A continuación se ubica una transición de 5 m de longitud y un segundo tramo de túnel de aproximadamente 16 m de longitud y sección tipo herradura, de fondo plano, de 5 m de diámetro. La transición y el segundo tramo de túnel tienen un radier de hormigón y revestimiento de hormigón proyectado reforzado con mallas de acero.

2.2.4. Túnel de Acceso a la Caverna de Máquinas

El acceso a la caverna de máquinas se inicia desde el túnel de acceso al Desagüe de Fondo del embalse Ralco, y corresponde a un túnel de sección tipo herradura de fondo plano de 6,10 m de ancho basal, 6,8 m de ancho máximo y 6,8 m de altura máxima. Las obras del Proyecto Palmucho consideraron aumentar la sección del primer tramo que correspondía al túnel de acceso al desagüe de fondo.

La longitud total del túnel es de aproximadamente 340 m, y se inicia en la plataforma exterior, denominada plataforma de acceso a la central, adyacente al río Bío Bío a la cota 614,0 m.s.n.m. aproximadamente.

El túnel tiene un primer tramo constituido por un túnel falso o portal, de hormigón armado, y el resto considera un sostenimiento de hormigón proyectado reforzado con fibra de acero, y en algunos tramos reforzados con marco metálicos. A lo largo de todo el túnel de acceso se dispuso pavimento de hormigón armado.

En la sección de rasante más alta se dispuso de un portón semihermético, que impedirá una eventual inundación de la caverna de máquinas en caso de producirse una crecida en el río Bío Bío. El diseño de este portón está concebido para contener la crecida milenaria.

2.2.5. Recinto Grupo Electrónico de Emergencia

El recinto del grupo electrónico de emergencia corresponde a un túnel tipo herradura de base plana, de 4 m de ancho basal, 5 m de ancho máximo, 5 m de altura máxima, y aproximadamente 9 m de longitud, ubicado, como galería lateral, en el antiguo túnel de acceso al desagüe de fondo de la Presa Ralco (túnel inhabilitado). El recinto para el grupo electrónico de emergencia fue excavado durante el Proyecto Ralco.

En el interior del recinto se instaló el grupo electrónico de emergencia de 400 kVA, destinado a la central Palmucho y también deberá satisfacer, en forma eventual, los servicios esenciales de la presa y del desagüe de fondo.

2.2.6. Canalizaciones Eléctricas Subterráneas, Patio de Mufas y Conexión al SIC

La energía generada por la Central Palmucho se transmite, desde la Caverna de Máquinas, por cables, a una tensión de 66 kV hasta el Patio de Mufas, ubicado en una plataforma exterior, por sobre el portal de acceso de la Central. Para alojar estos cables se dispone de un sistema de canaletas enterradas de hormigón y bandejas de cables elevadas. Por estas mismas canaletas se aloja la línea de 15 kV que alimenta los servicios auxiliares de la central Palmucho.

El Patio de Mufas consiste en un portal de línea de alta tensión, con sus correspondientes mufas, pararrayos, transformadores de potencial ubicado en una plataforma de aproximadamente 9 m x 5 m. La conexión al SIC se efectuó por medio de una línea de aproximadamente 10 km, la cual une el Patio de Mufas de la Central Palmucho con el circuito N° 2 de la línea Ralco – Charrúa.

Originalmente el Proyecto Palmucho consideraba su ubicación sobre la plataforma de acceso a la Central Palmucho. Debido a que se detectó que los vertimientos de la Presa Ralco podrían afectar la estabilidad de esta plataforma y/o de obras ubicadas sobre ellas, se optó por modificar la ubicación del Patio de Mufas a la plataforma señalada en el párrafo anterior, ubicada en una cota más alta.

2.2.7. Obras de Protección Hidráulica

En la plataforma de acceso a la Central Palmucho, por la ribera derecha del río Bío Bío, se ejecutó una protección contra la acción erosiva del río materializada por enrocados consolidados y muro de hormigón. Esta protección se consideró ya que la plataforma se encuentra a unos 200 m aguas abajo del vertedero de la Presa Ralco.

3. ACTIVIDADES DE LA REVISIÓN

En general las actividades desarrolladas durante el proceso de recepción de las obras, se ciñeron a la Guía para la Recepción de Obras Hidráulicas del Art. 294 del Código de Aguas del Departamento de Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas.

Una vez recibida la solicitud de recepción de obras por parte del Peticionario, se procedieron a realizar las coordinaciones necesarias entre las partes para efectuar la visita a terreno. El interlocutor designado por el Peticionario para estos efectos fue el Sr. Osvaldo Herrera Pizarro, Subgerente de Centrales Hidroeléctricas del Sur, de ENDESA S.A.

Conforme a los requerimientos señalados en la "Guía para la Recepción de Obras Hidráulicas del Art. 294 del Código de Aguas", junto a la Solicitud de Recepción de Obras, el Peticionario presentó el Informe de Construcción correspondiente, el cual además de ser presentado en papel, consideró el respaldo de mucha información en formato digital.

Con respecto a las posibles modificaciones efectuadas con respecto al proyecto aprobado para construir, se señala en el Informe de Construcción y se constata en terreno que las obras se realizaron de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto, salvo por la modificación en la disposición del Patio de Mufas, el cual por motivos de seguridad frente a los vertimientos de la Presa Ralco, se cambió de la plataforma de acceso a la Central Palmucho a una plataforma ubicada sobre el Túnel de Acceso, a una cota más alta.

Estas modificaciones se encuentran incluidas y detalladas en los planos finales *as built* incluidos en el Informe de Construcción.

4. VISITA A LA OBRA

La visita a las obras se efectuó el día 24 de noviembre de 2008 y fue realizada por el Sr. Francisco Romero Bravo del Departamento de Administración de Recursos Hídricos de la DGA, en tanto que por la Peticionaria, la visita fue coordinada y guiada por el Sr. Víctor Manuel Hernández Lucero, Jefe de Explotación Centrales del Bío-Bío Endesa.

En una primera instancia se realizó una reunión en el Campamento Pangue, para luego proceder a visitar las obras. En esta reunión participó personal técnico de ENDESA e INGENDESA.

En esta reunión se hizo una revisión de los principales antecedentes involucrados en la construcción de las obras, específicamente los antecedentes presentados en el Informe de Construcción.

Posterior a la reunión, se efectuó la visita a las obras contenidas en la solicitud presentada a la DGA, teniendo presente que gran parte de las obras son subterráneas, por lo cual la visita está sujeta a accesibilidad de las obras.



En primer lugar se procedió a visitar el coronamiento de la Presa Ralco, para así tener una vista general de las obras exteriores de la Central Palmucho, vale decir, las obras de protección hidráulica, la plataforma de acceso, el túnel de acceso a la casa de máquinas, el patio de mufas y la restitución al cauce del río Bío Bío. En la Figura 1 se aprecia una vista general desde el coronamiento del muro hacia aguas abajo.



Figura 1. Vista general desde el coronamiento de la Presa Ralco. Se la plataforma de acceso, protección hidráulica y la restitución al río Bío Bío.

Posteriormente, se visitó la casa de máquinas de la central Palmucho, constatando la operación de la central a través de los paneles de control localizados en la casa de máquinas. Se debe señalar que la operación de la central se puede realizar de manera manual o bien automática desde los comandos de la casa de máquinas, pero en la práctica, la operación es controlada de manera centralizada e integrada desde el Comando de Ralco.

En la Figura 2 se muestra el túnel de acceso a la casa de máquinas de la central Palmucho. En este sector se pudo constatar el emplazamiento de las obras de protección hidráulica de la plataforma de acceso a la central.

Por último, se procedió a visitar el Comando de Ralco, en la casa de máquinas de la Central Ralco, lugar en donde se controla la operación de las tres centrales de ENDESA en la cuenca alta del río Bío Bío. En la Figura 3 se muestra una fotografía de la sala de comando.

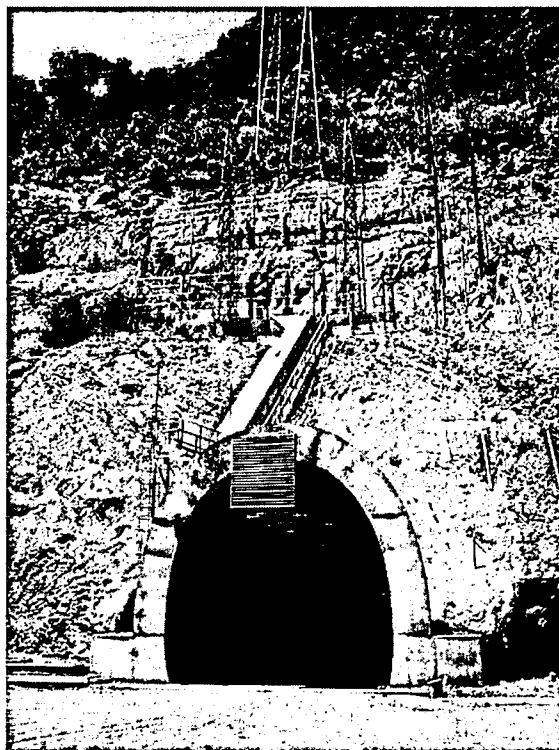


Figura 2. Vista del túnel de acceso a la casa de máquinas y patio de mufas de la central Palmucho.

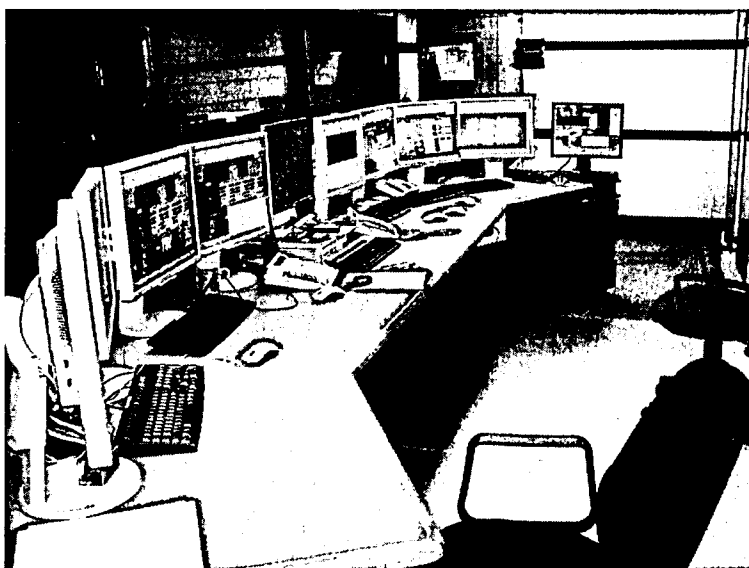


Figura 3. Sala de Comando de Ralco, donde se operan de modo integrado, las centrales Ralco, Palmucho y Pangué.

5. NORMAS DE OPERACION

La filosofía de control y los sistemas de control quedan plasmados en los documentos contenidos en las Normas de Operación de la Central Palmucho. Esta documentación está disponible en los antecedentes de respaldo presentados por el Peticionario junto al Informe de Construcción.

6. INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Como en todo tipo de obras hidráulicas, existen planes de inspección permanente y ante situaciones extraordinarias, efectuados por el personal que reside en las instalaciones de ENDESA. De igual modo, existe un programa de mantenimiento de la infraestructura.

Esta información se encuentra detallada en los antecedentes que respaldan el Informe de Construcción presentado por el Peticionario.

7. REVISION DE DOCUMENTOS

Previa a la visita de las obras, se efectuó una revisión de los antecedentes presentados en el Informe de Construcción, señalándose cuales fueron los principales contratos de obras para la ejecución del proyecto. Estos fueron:

- Contrato CPL-20 "Excavaciones Abiertas y Subterráneas". Este contrato fue adjudicado a la Empresa de Montajes Industriales SALFA.
- Contrato CPL-50 "Obras Civiles y Equipamiento de la Central Palmucho". Este contrato fue adjudicado al Consorcio conformado por las empresas Alstom Brasil Ltda., Alstom Chile S.A. y Empresa de Montajes Industriales SALFA.
- Contrato CPL-70 "Contrato de peaje Central Palmucho. Conexión al Sistema Interconectado Central SIC". Este contrato fue adjudicado a la empresa Abengoa Chile S.A.

Además de los distintos contratos que fueron adjudicados, se destaca el contrato CPL-01 "Servicios de Dirección, Ingeniería e Inspección Técnica para el Proyecto Central Palmucho", contrato que fue adjudicado a la empresa INGENDESA.

Respecto a la información contenida en el Informe de Construcción presentado por el Peticionario previo a la realización de la visita de terreno, se encuentra:

- Informe de Construcción
- Bases Administrativas y Técnicas.
- Informes de Avances para la DGA
- Libros de Obras



- Normas de Operación
- Protocolos
- Planos
- Modificaciones definitivas al Patio de Mufas
- Planos

8. PLAN DE MANEJO DE LA INFORMACION TECNICA DE LA OBRA

Existe un completo archivo de toda la documentación referente a las obras del proyecto.

9. CONCLUSIONES

Se puede afirmar que las obras se ajustan al proyecto aprobado por la DGA, salvo por las modificaciones menores que se han indicado en los puntos 2 y 3, las cuales no afectan en lo más mínimo el desarrollo y funcionamiento del proyecto aprobado. Por tanto, las obras son seguras, no representan peligro para terceros, ni contaminarán las aguas, siendo una fiel reproducción del proyecto aprobado.

En este sentido, las obras cuentan con los procedimientos de operación normal y de emergencia, que la Dirección General de Aguas requiere para este tipo de proyectos.

Motivado por lo anterior, se recomienda aprobar las obras construidas, y autorizar su operación normal.



Francisco Romero Bravo
Ingeniero Civil
Dpto. de Administración de Recursos Hídricos

GERENCIA GENERACIÓN CHILE N° 90-08

Santiago, 30 de octubre de 2008

Señor
Sergio Valdés Fernández
Coordinador de Obras Mayores
Departamento de Administración de Recursos Hídricos
Morandé 59 Of. 725
SANTIAGO

De nuestra consideración:

REF.: RECEPCIÓN DE OBRAS CENTRAL PALMUCHO.

En relación con la recepción definitiva de la Central Palmucho, VIII Región, por parte de la Dirección General de Aguas, tengo el agrado de enviar a usted el informe "Proyecto Central Hidroeléctrica Palmucho, Informe de Construcción para Recepción de Obras por parte de la DGA", el que se complementa con CD.

Aprovecho la oportunidad para solicitar a esa Dirección pueda llevar a cabo la correspondiente visita para recibir las obras, para lo cual nuestro Subgerente de Centrales Hidráulicas del Sur, señor Osvaldo Herrera Pizarro, se comunicará con usted para las coordinaciones correspondientes.

Agradeciendo su atención, le saluda atentamente,


CC. 
Claudio Iglesias Guillard
Gerente Generación Chile

Incl.: Lo Indicado

c.c.: Sr. Alejandro García Ch.
Sr. Osvaldo Herrera P.
Sr. Humberto Bermúdez R.

VC- 0802-32



ORD.: N° 839 /

ANT.: Proyecto de Central Hidroeléctrica Palmucho, en la comuna de Alto Bío Bío, provincia y Región del Bío Bío. Solicitud de recepción de dichas Obras.

Expediente VC-0802-32

MAT.: Solicita lo que indica para proceder a recibir las Obras

INC.: Guía para Recepción de Obras 294

SANTIAGO, 28 JUL 2008

DE : COORDINADOR DE OBRAS MAYORES
DEPARTAMENTO ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

A : SR. CLAUDIO IGLESIS GUILLARD, EN REPRESENTACIÓN DE
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A..

- 1.- En relación a su solicitud del ANT., y con el objeto que este Servicio proceda a recibir dichas Obras, es menester que, previamente, vuestra empresa de cumplimiento al instructivo (Guía) que se adjunta para tal efecto. Luego de lo cual, Ud. deberá solicitar a esta Dirección que realice la correspondiente visita para recibir dichas Obras, siendo indispensable que se coordinen con el suscrito para ello.
- 2.- Además, con el fin de facilitar la referida gestión, se hace necesario que Ud. designe un interlocutor o relacionador conocedor del Proyecto en comento, a quien le corresponderá gestionar en terreno a nombre de la interesada la Recepción de las citadas Obras, él cual recibirá y guiará a los funcionarios de este Servicio que participen en dicha diligencia.
- 3.- Por último, y con el propósito que ENDESA cumpla con lo anteriormente solicitado, se le otorga un plazo de 30 días hábiles, contados desde la fecha de recepción del presente oficio.

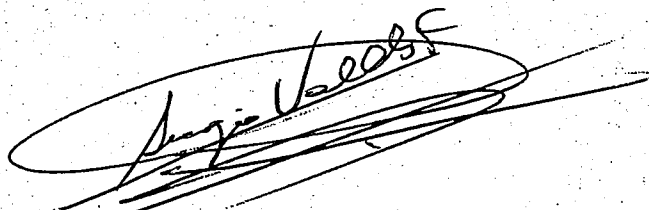


Departamento de Administración de Recursos Hídricos
Morandé 59, oficina 725, piso 7°, Santiago, Chile
Teléfono: (56-2) 449 3777 - Fax: (56-2) 449 3818
www.dga.cl

65

4.- Cualquier consulta relativa a lo antes expuesto o acerca de vuestra petición, favor comunicarse con el suscrito, quien es el responsable de su tramitación en el Nivel Central, al teléfono 449 3785 o al correo electrónico sergio.valdes@mop.gov.cl.

Saluda atentamente a Ud.



Sergio Valdés Fernández
Abogado
Coordinador de Obras Mayores

SVF/svf

DISTRIBUCIÓN:

- Destinataria
Avda. Santa Rosa N° 76, Santiago
- Sr. Director Regional de Aguas Región del Bío Bío
- Expediente VC-0802-32
- Archivo DARH
- Archivo OO.MM.

PROCESO N° 2265052 /





ORD.: 838 /

ANT.: Proyecto Central
Hidroeléctrica Palmucho,
provincia y Región del Bío-
Bío.
Expediente VC-0802-32

MAT.: Solicita Antecedentes

SANTIAGO, 28 JUL 2009

DE : SR. SERGIO VALDÉS FERNÁNDEZ
DEPARTAMENTO ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HIDRÍCOS

A : SRA. TATIANA CUEVAS VALENCIA
INGENIERA JEFA CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

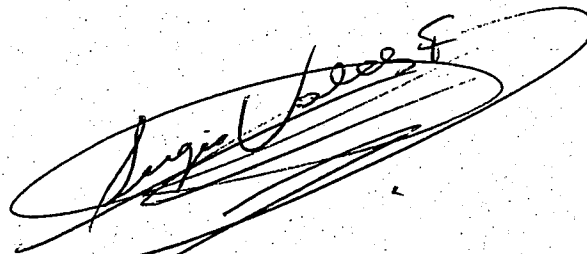
En relación al Proyecto del ANT., y conforme al requerimiento presentado por EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A., tendiente a que esta Dirección efectúe la recepción definitiva de las referidas Obras, es que solicito a Ud. si lo tiene a bien, se sirva remitir a la Unidad de Obras Mayores de este Departamento, la siguiente documentación que forma parte del Archivo CIRH PROY-4340:

- V.1: Expediente.
- V.2: Memoria descriptiva del proyecto (Nov.2004).
- V.3: Memoria de Cálculo, Caverna de Máquinas, Excavación. Diseño Estructural del Sostenimiento (May. 2005)
- V.4: Memoria de Cálculo, Caverna de Máquinas. Diseño Estructural del Sostenimiento (May. 2005)
- V.5: Memoria de Cálculo. Obras exteriores. Protecciones de enrocado de la ribera derecha del río BioBío.
- V.6: Excavaciones abiertas y subterráneas. Especificaciones técnicas
- V.7: Obras Civiles y equipamiento de la Central Palmucho. Especificaciones técnicas tomo 1 de 2
- V.8: Obras Civiles y equipamiento de la Central Palmucho. Especificaciones técnicas tomo 1 de 2
- V.9: Diseño, suministro y construcción del enlace de la Central Palmucho con el SIC. Especificaciones Técnicas
- V.10: Excavaciones abiertas y subterráneas. Documentos de Licitación. Planos
- V.11: Obras civiles y equipamiento de la Central Palmucho. Documentos de Licitación. Planos



- V.12: Diseño, suministro y construcción del enlace de la Central Palmucho con el SIC. Planos.

Saluda atentamente a Ud.



Sergio Valdés Fernández
Abogado
Coordinador Obras Mayores

SVF/FRB/frb

DISTRIBUCIÓN:

- Destinataria
- Expediente VC-0802-32
- Archivo DARH
- Archivo OO.MM.

PROCESO N° 22649701

