

**PROCIVIL INGENIERIA LTDA.**  
11 DE SEPTIEMBRE N°1480 OF.82 PROVIDENCIA  
FONOS: 2358656 2360325  
procivil@entelchile.net  
SANTIAGO - CHILE

**COMISION NACIONAL DE ENERGIA  
Y  
COMISION NACIONAL DE RIEGO**

**ESTIMACION POTENCIAL HIDROELECTRICO  
ASOCIADO A OBRAS DE RIEGO  
EXISTENTES O EN PROYECTO**

**REGIÓN DE ATACAMA A REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**



**INFORME FINAL  
EXTRACTO DEL TEXTO**

**SANTIAGO, OCTUBRE DE 2007**

**PROCIVIL INGENIERIA LTDA.**  
11 DE SEPTIEMBRE N°1480 OF.82 PROVIDENCIA  
FONOS: 2358656 2360325  
procivil@entelchile.net  
SANTIAGO - CHILE

**COMISION NACIONAL DE ENERGIA  
Y  
COMISION NACIONAL DE RIEGO**

**ESTIMACION POTENCIAL HIDROELECTRICO  
ASOCIADO A OBRAS DE RIEGO  
EXISTENTES O EN PROYECTO**

**REGIÓN DE ATACAMA A REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**INFORME FINAL  
EXTRACTO DEL TEXTO**

**SANTIAGO, OCTUBRE DE 2007**

## INDICE

### EXTRACTO DEL TEXTO DEL INFORME FINAL

1.-	Introducción. . . . .	1.1.-
1.1.-	Generalidades, objetivos y alcances del presente informe. . . . .	1.2.-
2.-	Metodología. . . . .	2.1 -
2.1.-	Identificación preliminar priorizada de eventuales generaciones y cobertura del análisis. . . . .	2.2.-
2.1.1.-	Análisis del universo de bocatomas de canales considerados. . . . .	2.2.-
2.2.-	Fuentes de información utilizadas. . . . .	2.3.-
2.2.1.-	Antecedentes de informaciones. . . . .	2.3.-
2.2.1.1.-	Temas de interés e instituciones. . . . .	2.3.-
2.2.1.2.-	Nómina de estudios técnicos consultados. . . . .	2.3.-
2.2.1.3.-	Ubicación de canales y bocatomas. . . . .	2.9.-
2.2.1.4.-	Base de datos del E-SIIR. . . . .	2.11-
2.2.1.5.-	Registro de canales de gran capacidad DOH. . . . .	2.12.-
2.2.1.6.-	Catastro de usuarios DGA . . . . .	2.16.-
2.2.1.7.-	Embalses destinados a riego . . . . .	2.17.-
2.3.-	Parámetros principales estimados para la generación. . . . .	2.19.-
2.3.1.-	Estimación de los caudales de generación. . . . .	2.19.-
2.3.2.-	Estimación de las alturas de caídas o desniveles para generación. . . . .	2.22.-
2.4.-	Resumen metodológico para determinación de potenciales máximos. . . . .	2.25.-
2.4.1.-	Caudales máximos y desniveles brutos. . . . .	2.25.-
2.4.2.-	Estimación del factor de planta, para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico. . . . .	2.26.-
2.4.3.-	Diagramas conceptuales o esquemas explicativos. . . . .	2.28-
2.4.4.-	Ejemplos de aplicación de metodologías a los cuatro casos típicos. . . . .	2.35.-
3.-	Resultados del potencial de eventuales centrales.. . . .	3.1.-
3.1.-	Ordenamiento de los listados de eventuales centrales según potencia. . . . .	3.2.-
3.2.-	Resumen de potenciales máximos estimados por Región. . . . .	3.5.-
3.3.-	Resultados de eventuales centrales con potenciales estimados en cuatro casos o agrupaciones. . . . .	3.8.-
3.4.-	Listado de potenciales centrales hidroeléctricas identificadas en el estudio ordenadas por Región y tipo de caso o agrupación. . . . .	3.19.-
4.-	Conclusiones. . . . .	4.1.-
4.1.-	Resumen de conclusiones. . . . .	4.2.-
4.1.1.-	Resultados de los potenciales instalables. . . . .	4.2.-
4.1.2.-	Generación con caudales y potencias menores. . . . .	4.3.-

1.-	Introducción.	1.1.-
1.1.-	Generalidades, objetivos y alcances del presente informe.	1.2.-

## 1.- Introducción.

### 1.1.- Generalidades, objetivos y alcances del presente informe.

El presente informe, corresponde a un extracto técnico de la estimación del potencial hidroeléctrico que puede asociarse a las obras de riego, existentes y en proyecto, con caudales mayores o iguales a 4 m<sup>3</sup>/s y potenciales mayores o iguales a 2 Mw, entre la Región de Atacama y la Región de la Araucanía.

La determinación de los potenciales señalados exigió la identificación de los canales de riego que portean más de 4m<sup>3</sup>/s y los embalses que descarguen al menos ese caudal, entre las regiones señaladas, abarcando un universo prospectado cercano a las 8.000 captaciones de agua en cauces naturales. Asimismo se requirió identificar los desniveles y caídas actuales o que se pueden crear, en los canales y las descargas desde los embalses de riego, a partir de la información existente que proporcionan los siguientes organismos: CNR; DGA; DOH; IGM; CIREN.

El concepto de generación asociada al riego que se adoptó en este estudio preliminar, se refiere al empleo de los derechos consuntivos de agua que actualmente se destinan para regar, sin alterar dicha prioridad de uso agrícola y aprovechando los desniveles topográficos ligados a cada obra de riego, sea ésta un embalse, un canal, o bien una agrupación de canales en los que se planteó una eventual unificación de sus bocatomas en los cauces naturales.

En conformidad a la metodología específica explicada en este informe se determinaron los potenciales; luego las soluciones formuladas se ordenaron según tamaños que se presentan en los respectivos listados. También se incluyeron aquellas alternativas analizadas que no alcanzaron al potencial mínimo de 2 Mw y que sin embargo se aproximan a ese valor, las cuales presentan un grado de interés para esta primera evaluación nacional asociada al riego.

Finalmente en este extracto se presentan algunas conclusiones generales posibles de obtener a este nivel preliminar de análisis. Estas pueden orientar futuras evaluaciones de potenciales, específicamente menores de 2 Mw ó en condiciones de generación combinada de derechos de agua de carácter consuntivo con derechos no consuntivos, que indudablemente significarán un notable incremento del potencial respecto al valor determinado en esta primera Consultoría.

2.-	Metodología.	2.1-
2.1.-	Identificación preliminar priorizada de eventuales generaciones y cobertura del análisis.	2.2.-
2.1.1.-	Análisis del universo de bocatomas de canales considerados.	2.2.-
2.2.-	Fuentes de información utilizadas.	2.3.-
2.2.1.-	Antecedentes de informaciones.	2.3.-
2.2.1.1.-	Temas de interés e instituciones.	2.3.-
2.2.1.2.-	Nómina de estudios técnicos consultados.	2.3.-
2.2.1.3.-	Ubicación de canales y bocatomas.	2.9.-
2.2.1.4.-	Base de datos del E-SIIR.	2.11-
2.2.1.5.-	Registro de canales de gran capacidad DOH.	2.12.-
2.2.1.6.-	Catastro de usuarios DGA	2.16.-
2.2.1.7.-	Embalses destinados a riego	2.17.-
2.3.-	Parámetros principales estimados para la generación.	2.19.-
2.3.1.-	Estimación de los caudales de generación.	2.19.-
2.3.2.-	Estimación de las alturas de caídas o desniveles para generación.	2.22.-
2.4.-	Resumen metodológico para determinación de potenciales máximos.	2.25.-
2.4.1.-	Caudales máximos y desniveles brutos.	2.25.-
2.4.2.-	Estimación del factor de planta, para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico.	2.26.-
2.4.3.-	Diagramas conceptuales o esquemas explicativos.	2.28-
2.4.4.-	Ejemplos de aplicación de metodologías a los cuatro casos típicos.	2.35.-

## 2.- Metodología.

### 2.1.- Identificación preliminar priorizada de eventuales generaciones y cobertura del análisis.

#### 2.1.1.- Análisis del universo de bocatomas de canales considerados.

Las fuentes de información para detectar canales de riego son numerosas y de diversos orígenes, por lo que se han referenciado los estudios de mayor interés a partir de los cuales se construyeron los listados de canales.

Se presenta en el Cuadro N°2.1 de este Capítulo, un recuento de las principales fuentes de información utilizadas en la identificación de los caudales asociados a los canales. Además se indican los porcentajes de canales que tienen información sobre su caudal en bocatoma y la cuantificación de los que poseen capacidades superiores a 4m<sup>3</sup>/s, que constituyen los casos de mayor interés para este estudio.

Es importante señalar que los catastros públicos de canales, citan y ubican con coordenadas un gran número de extracciones desde las fuentes naturales, que en toda la zona central comprende un universo de unas 8.000 captaciones de diverso género, que sin embargo en su inmensa mayoría corresponden a extracciones menores, del tamaño de una acequia, reguera ó simplemente una manguera, de uso individual o colectivo, con caudales de pocos litros/segundo para los cuales no existen aforos ó registros. La información de bocatomas con capacidades o aforos que se contienen en los catastros públicos o privados, se refieren a los canales de mayor tamaño.

Al disponerse de distintas fuentes de información base, ya sean catastros u otros proyectos públicos o privados de canales, los casos citados de extracciones citados con sus denominaciones locales coinciden entre sí para los canales mayores, sin embargo presentan severas divergencias cuando se trata de canales o extracciones menores, en que se confunden sus nombres o las organizaciones a las cuales supuestamente pertenecen. Para los fines específicos de este estudio que se refiere a los canales con más de 4 m<sup>3</sup>/s, las informaciones generalmente coinciden entre sí, lo cual permite concluir que el universo de esos canales ha sido cubierto adecuadamente, aun cuando también se registran algunos casos con diferencias importantes de capacidad y ubicación.

En los siguientes Subcapítulos se entrega el detalle de la información respecto a la cobertura de este análisis.

## 2.2.- Fuentes de información utilizadas.

### 2.2.1.- Antecedentes de informaciones.

#### 2.2.1.1.- Temas de interés e instituciones.

Se recopiló la información de base en las instituciones que han realizado estudios atinentes al tema de interés, específicamente proyectos de obras de riego del tipo canales y embalses, así como informaciones hidrológicas y cartográficas que aportan antecedentes necesarios para cumplir los objetivos de las Bases. Las principales consultas de información técnica en las instituciones, se agrupan en los siguientes temas:

Usuarios del agua, según Catastros DGA.  
Levantamiento de bocatomas en cauces naturales - DGA.  
Bases de datos del proyecto E-SIIR CNR  
Cartografía IGM a escala 1:50.000.  
Cartografía CNR a escala 1:10.000 en algunos valles.  
Hidrología de cuencas según estudios DGA y CNR.  
Estudios y proyectos públicos CNR y DOH de cuencas, canales y embalses.  
Estudios y proyectos particulares de cuencas, canales y embalses en algunos valles.

Además se recopilaron antecedentes directamente en algunas cuencas con representantes y expertos locales en el manejo de sus organizaciones del agua, que aportaron antecedentes específicos de eventuales soluciones para generación.

#### 2.2.1.2.- Nómina de estudios técnicos consultados.

Los estudios técnicos consultados en: CNR; CIREN; MOP; DOH; DGA, se entregan a continuación:

- “Manual sobre fuentes de energía para sistemas de impulsión en obras menores de riego”, CNR – Procivil 2000.
- “Balance hídrico de Chile”, DGA.
- “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días” DGA.
- “VI Censo Nacional Agrícola” INE - 1997.
- “Las necesidades de agua de los cultivo” estudio FAO 24.
- “Base de datos E-SIIR”, CNR. Base integral de Regiones IIIª a la IXª. Operación mediante programa ArcView 3.2 o superior.
- “Levantamiento de Bocatomas en cauces naturales”, MOP, DGA, AC Ing. Consultores, CONIF BF Ing. Consultores, 2000.

## 2.3.-

- “Regadío del Valle de Huasco” – U de Chile, Tesis – Zenteno B., Sergio F. 1977.
- “Análisis y evaluación de los recursos hídricos en el valle del río Copiapó, IIIª Región” – MOP, DGA – Álamos y Peralta Ing. Consultores. 1995.
- “Análisis y evaluación de recursos hidrogeológicos valle río Copiapó, IIIª Región: modelación de recursos hídricos” MOP, DGA; Álamos y Peralta Ing. Consultores. 1987.
- “Diagnóstico situación actual de las organizaciones de usuarios de agua a nivel nacional” – MOP, DGA – R.E.G Ingenieros Consultores. 1999.
- “Situación de los recursos hídricos: IIIª y IVª Regiones, Enero – Diciembre 1993” – MOP, DGA – Departamento de Hidrología. 1994.
- “Levantamiento de información sobre derechos no inscritos susceptibles de regularizar: cuenca de los ríos Huasco, Elqui, Limarí y Choapa” – MOP, DGA – AC Ing. Consultores Ltda. 2006.
- “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Copiapó” – MOP, DGA – CADE-IDEPE Consultores 2004.
- “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Huasco” – MOP, DGA – CADE-IDEPE Consultores 2004.
- “Manejo integral del recurso hídrico a nivel de cuencas: cuenca del río Huasco IIIª Región” - MOP, Dirección de Riego – CONIC – BF Ing. Civiles Consultores. 1997.
- “Catastro de regantes hoya río Huasco” – MOP, DGA – Departamento de Estudios 1983.
- “Recursos de agua del valle de Huasco V1” – Corporación de Fomento de la Producción, Asociación de Agricultores del Valle de Huasco – P. Kleiman, J. Torres. 1962.
- “Recursos de agua del valle de Huasco V2” – Corporación de Fomento de la Producción, Asociación de Agricultores del Valle de Huasco – P. Kleiman, J. Torres. 1962.
- “Catastro Infraestructura Básica de Canales, IIIª Región” – MOP, DOH.
- “Análisis de dos estudios de riego-energía realizados por la CNR.” 1980 – R. Bennewitz B. y J. Espinosa I. - Comisión Nacional de Energía.
- “Diagnóstico de la eficiencia de riego en Chile. 1ª Etapa. IVª Región.” 1998 - IRH – MOP-DOH Departamento de Proyectos.
- “CONSULTORÍA OME-04: Mejoramiento del Sistema Paloma, IVª Región.” 1992 – Ingendesa - MOP Dirección de Riego.
- “CONSULTORÍA OME-39: Mejoramiento del Canal Villalón.” 1994 - IRH – MOP Dirección de Riego.
- “Optimización uso del recurso hídrico, Río Pama”, MOP, D. de Riego- Procivil, 1997.
- “Optimización del uso del recurso hídrico Río Combarbalá”, MOP, Dirección de Riego – Procivil, 1995.
- “Optimización uso del recurso hídrico, Río Mostazal”, DOH - Procivil, 1998.
- “Canal Derivado Cogotí, Embalse Paloma.” 1963 – H. Nieyer F. - MOP-Dirección Regional de Riego IVª Región.
- “CONSULTORÍA OME-04: Mejoramiento del Sistema Paloma, IVª Región.” 1992 – INGENDESA - MOP Dirección de Riego.
- “CONSULTORÍA OME-43: Mejoramiento integral Canal Camarico.” 1996 – Hidroconsultores - MOP Dirección de Riego.
- “Diseño primera parte Embalse el Bato. Informe Final.” 1999 - INGENDESA - MOP-DOH.

- “Embalse Paloma.” - MOP Dirección de Riego.
- “Embalse de regulación para el Río Illapel.” 1999 - Ingendesa - MOP-DOH.
- “Embalse para riego: operación, seguridad y seguimiento.” 2000 - IDIEM-Geotécnica – MOP-DOH.
- “Embalse Recoleta.” 1944 - DOP Departamento de Riego - DOP Dirección de Obras Públicas.
- “Estudio de factibilidad y diseño del Embalse Corrales y sus obras complementarias.” 1999 – MN Ingenieros Ltda. - MOP-DOH Dpto de Proyectos.
- “Embalses en operación, IVª Región de Coquimbo.” 1997 - MOP Dirección Regional de Riego IVª Región.
- “Sistema de regadío provincia del Limarí, IVª Región.” 1992 - Mirtha Meléndez R.- Dirección Regional de Riego IVª Región - MOP.
- “Proyecto Embalse Puclaro.” 1994 - Consorcio de Ingeniería Ingendesa - EDIC Ltda. MOP Dirección de Riego.
- “Proyecto Puclaro. Capacidad de embalse y tipo de presa.” 1992 - Consorcio de Ingeniería Ingendesa - EDIC Ltda. - MOP Dirección de Riego.
- “DIA: “Proyecto Central Hidroeléctrica Puclaro”” Hidroeléctrica Puclaro S.A. - 2005.
- “Recursos de agua para el Valle de Choapa. Estudios Hidrológicos.” 1963 – P.Kleiman – J.Torres - CORFO Corporación de Fomento a la Producción.
- “Estudio integral de riego Valle de Elqui. Volumen 10, álbum de planos.” 1987 – INA Ingenieros Consultores - CNR Comisión Nacional de Riego.
- “Estudio mejoramiento riego Río Huatulamé. Prefactibilidad. IVª Región.” 2004 – Luis Arrau Del Canto-Ingenieros Consultores - Gobierno Regional Región de Coquimbo.
- “Mejoramiento integral de los Canales Bellavista y la Herradura.” 2000 – L. Arrau Del Canto - MOP-DOH.
- “Estudio social específico de Embalse Puntilla del Viento.” 2002 - SRK Consultores de Ingeniería y Geociencias.
- “Embalses de regulación para el Río Aconcagua. Estudio de factibilidad.” 2001 – EDIC en asociación con Geotécnica Consultores - MOP-DOH.
- “Plan preliminar para el aprovechamiento de los recursos hídricos del río Aconcagua.” Confederación del Río Aconcagua – Procivil. 2000.
- “Sistema Paloma, IVª Región. Proyecto de acondicionamiento de Canal Matriz Paloma y sus obras anexas.” 1980 - Hidroproyectos Ltda. - MOP Dirección de Riego.
- “Estudio integral de optimización del regadío del valle de Putaendo, Vª Región”, CNR-AC Ingenieros – Geofun – Procivil - 1999.
- “Unificación de bocatomas Río Aconcagua, Primera Sección. Vª Región”, DOH- L. Arrau del Canto, 2000.
- “Mejoramiento Sistema de regadío Laguna de Chepical, Vª Región”, MOP, Dirección de Riego - Procivil, 1993.
- “Estudio Catastral de canales matrices en el río Aconcagua” CORFO-CODESSER- Procivil, 2001.
- “Embalse Puntilla del Viento. Estudio de factibilidad física. Informe final.” 1980-1983 – Electrowatt - MOP Dirección de Riego.
- “Diseño de Embalse Chacrillas.” 2002 - EDIC Ingenieros Ltda. - MOP-DOH.

## 2.5.-

- “Embalse para el riego del río Claro de Rengo, 1ª sección” DOH; CONIC-BF 2000.
- “Diagnóstico Organización de Regantes, Segunda Sección del Río Cachapoal”, DOH-Procivil, 2004.
- “Estudio de síntesis de catastros de usuarios de agua e infraestructuras de aprovechamiento”, DGA, 1991.
- “Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel” Vol. 2.- CNR
- “Unificación de bocatomas 1ª sección de Río Claro de Rengo” Jta. de Vigilancia del Río Claro – Procivil 2003.
- “Plan Maestro Primera Sección Río Claro de Rengo”. CORFO-Jta de Vigilancia del Río Claro – Procivil. 2000.
- “Diagnóstico de canales de riego. Primera Sección Río Claro de Rengo.” CORFO-Jta de Vigilancia Río Claro de Rengo – Procivil. 1998.
- “Diagnóstico de canales de riego. Segunda Sección del Río Claro de Rengo”. INDAP-Procivil. 2000.
- “Diagnóstico Organización de Regantes Segunda Sección del Río Cachapoal.” DOH Procivil. 2004
- “Mejoramiento de la red de canales de riego del Río Claro de Rengo, 1ª Sección, VIª Región” DOH – Electrowatt.
- “Estudio de prefactibilidad hoyo del río Rapel” CNR-AIESA.
- “Diseño Embalse Convento Viejo.” 2002 - Geotécnica Consultores Ltda. - MOP-DOH.
- “Embalse para el riego del Río Claro de Rengo, 1ª sección” DOH-Conic BF, 2000.
- “DIA: “Proyecto Central Hidroeléctrica Convento Viejo”- J. Illanes y Asoc. -2006.
- “Estudio Integral de riego de la cuenca del río Maule” CNR-CEDEC, 1977.
- “Canal del Maule, Canales Secundarios, Canal Cumpeo.” 1920 – R. Bennewitz B. y J. Espinosa I - Comisión Nacional de Energía.
- “Canal Lircay Providencia.” 1969 - MOP Dirección de Riego.
- “Canal San Rafael, Canal Tronco.” S/F - DGDOP Dirección General de Obras Públicas.
- “Canales Digua, Canal Perquilauquén-Cato.” 1969 - MOP Dirección de Riego.
- “Construcción Embalse Ancoa, VIIª Región. Factibilidad.” 2001 - AC Ing. Consultores Ltda. - MOP-DOH.
- “Construcción, diseños complementarios proyecto Embalse Ancoa.” 2005 - SMI Ltda. – MOP-DOH.
- “CONSULTORIA DEP-001: Análisis riego zonas costeras VIª, VIIª, VIIIª Y IXª Región.” 1992 - CEDEC.
- “Estudios generales Maule Norte.” 1979 - AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda. – MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego.
- “Informe sobre el Embalse el Planchón.” 1968 - Carlos Kammel - MOP D. de Riego.
- “Manejo integral del recurso hídrico a nivel de cuencas, Cuenca del Río Mataquito. Informe final.” 1998 - INECON Ingenieros y Economistas Ltda. - MOP-DOH.
- “CONSULTORÍA OME-5: Reparación Canal Melado y Maule Norte. Estudio de Prefactibilidad.” 1992 - Hydroconsult Ltda. - MOP Dirección de Riego.
- “Diagnóstico de la situación actual del Sistema Río Maule.” 1989 - MOP Dirección de Riego - MOP Dirección de Riego.

- “Diseño de Embalse y Central Punilla. Informe Final.” 2004 – EDIC Ingenieros Ltda. – MOP-DOH.
- “Diseño Embalse Diguillín en Sitio N°4. Informe Final.” 2000 - MN Ing. Ltda. – MOP-DOH Departamento de Proyectos.
- “Embalse Digua VIIª Región. Aprovechamiento Hidroeléctrico. Informe N° 1.” 1984 – MOP Dirección de Riego-Departamento de Estudios.
- “Embalse Digua, Canal Matriz.” 1958 - MOP Dirección de Riego.
- “Embalse Laguna del Maule. Aprovechamiento Hidroeléctrico.” 1985 - CNR – MOP Dirección de Riego-Departamento de Estudios.
- “Ensanche del Canal Duao y Zapata.” - Omar Latorre C. Ingeniero Civil
- “Esquema del área de riego del Canal Per-Ñiquén.” 1979 - AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda. - MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego.
- “Estudio integral de riego proyecto Itata.” 1992 - Consorcio de Ingeniería Ingendesa- EDIC Ltda. - CNR Comisión Nacional de Riego.
- “Estudio de factibilidad con diseño, mejoramiento integral Canal La Cañada, Subcuenca Rio Teno, VIIª R. Álbum de planos.” 2001 - IRH - MOP-DOH.
- “Diagnóstico de situación agropecuaria del área regada por Canal Melozal y evaluación económica de reparación del Canal Loncomilla.” 1991 - Marcelo Gross F. Ing. Agrónomo MOP - Dirección de Riego.
- “Estudio de factibilidad mejoramiento de Canal Duqueco Cuel y construcción de Derivado Santa Fe.” 1993 – IRH Ltda. - D. de Riego.
- “Estudio de negocio de riego proyecto Embalse Ancoa. Contrato ES-ENR-Ancoa.” 2005 – AC Ing. Consultores Ltda. - MOP-DOH.
- “Estudio de recursos de agua para el Canal Laja-Diguillín. Informe Final.” 1992 – BF Ing. Civiles - MOP-Dirección Nacional de Riego.
- “Estudio integral de riego de la Cuenca del Río Maule. Prefactibilidad.” 1977 - CEDEC.
- “Mejoramiento del Canal Matriz Melado- Ingeniería detalle.” 1998 REG Ing. Ltda.
- “Mejoramiento del regadío en las zonas del Canal Matriz Digua y Canal Perfiscal.” 1979 MOP Dirección de Riego - MOP-Dirección General de Obras Públicas-D. de Riego.
- “Mejoramiento y ensanche Canal Pelarco-Buena Unión. Anteproyecto.” 1958 – Tomassevich, Augusto.
- “Optimización de sistemas de riego en la Cuenca del Maule. Estudios y diseños de ingeniería Canal Lircay.” 2004 - SIGA Consultores S.A. - CIREN-DOH.
- “Proyecto de aprovechamiento múltiple Embalse Bullileo y Digua. Borrador preliminar.” 1980 - CNR Comisión Nacional de Riego - MOP Dirección de Riego.
- “Proyecto de mejoramiento de la Bocatoma del Canal Melozal.” 1975 – E. Donoso MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego.
- “Regadío del Valle de Teno. Provincia de Curicó.” 1972 – Ing. A. Monsalve – MOP Dirección de Riego.
- “Regadío Digua, Canal Perquilauquén-Cato. Caída al Río Cato.” 1967.
- “Sistema de regadío Pencahue. Proyecto de obras matrices. Álbum de planos Talca.” 1978 - AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda.
- “Sistema Embalse Digua”. Minuta D . Riego.

## 2.7.-

- “Sistema Maule Norte. Medidas hidráulicas canales Maule Tronco y Bajo. Álbum de planos.” 1978 – G. Noguera y Asociados Ingenieros Consultores Ltda.
- “Tarea regional ministerial 1987: Folleto descriptivo de las obras de riego existentes en la VIIIª Región.” 1987 - MOP-Dirección de Riego del Bío-Bío.
- “Proyecto Itata. Estudio hidrológico y situación actual agropecuaria.” 1992 – PROITATA Asociación de Profesionales - CNR Comisión Nacional de Riego.
- “Proyecto Laja-Diguillín.” 1998 - Consorcio Laja-Diguillín MIMENTAL - MOP-DOH
- “Proyecto Canal Duqueco-Cuel” 1960 - MOP Dirección de Riego.
- “Regadío de Digua, Provincia de Ñuble.” 1970 - MOP Dirección de Riego - .
- “Canal Laja Sur.” 1963 - MOP Dirección de Riego - MOP Dirección de Riego.
- “Evaluación técnico-económica central termoeléctrica en Chiloé” Memoria U. Ch. 2002.
- “Estudio de diseño mejoramiento Canal Laja, Los Ángeles, Provincia del Bio-Bio, VIIIª Región.” 1999 - AC Ingenieros Consultores Ltda. - MOP Dirección de Riego.
- “Mejora del Canal Bio-Bio Negrete, VIIIª Región. Informe final.” 2000 – EDIC Ing. Ltda. - MOP-DOH.
- “Proyecto Definitivo Canal Matriz Victoria. Sistema de regadío Victoria - Traiguén - Lautaro, IXª región” – MOP, CNR – CADE IDEPE 1993.
- “Programa de Validación y Transferencia de Tecnología en Riego y Sistemas productivos en Áreas Regadas” – MOP, CNR – 2000.
- “Antecedentes hidrométricos hoyas de los ríos: Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito, Itata, Bío - Bío, Imperial, Toltén” – MOP, DGA – Instituto Investigaciones Rec. Nat. 1962.
- “Estudio del río cautín entre Rariruca y Temuco para la estimación del caudal disponible en el canal Victoria - Traiguén.” – MOP, DGA – Benítez Girón, Andrés 1994.
- “Fortalecimiento de la gestión regional y privada en la cuenca del río Imperial, IXª Región.” – MOP, DGA – CIMA Consultores 1997.
- “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Imperial” – MOP, DGA – CADE-IDEPE Consultores 2004.
- “Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del Río Toltén” – MOP, DGA – CADE-IDEPE Consultores 2004.
- “Análisis de Disponibilidad Recursos Hídricos Superficiales Cuenca Río Quepe” – MOP, DGA – Departamento de Administración de Recursos Hídricos 2004.
- “Estudio Geotécnico Canal Comuy y Mahuidanche, Sistema de regadío Faja Maisan, IXª región” – MOP, DOH – Idiem 2002.
- “Catastro Infraestructura Básica de Canales, IXª Región” – MOP, DOH.
- “Consultoría OME - 45. Diseño Definitivo regadío Faja Maisan, Pitrufoquén, IXª región” MOP, Dirección de Riego – IRH Ltda. 2001.
- “Análisis de criterios Hidroambientales en el Manejo de Recursos Hídricos. Monitoreo de una cuenca Piloto para la determinación de caudales mínimos aconsejables” 2000 – MOP, Universidad de Chile.–
- “Regadío Lautaro - Victoria - Traiguén, Canales Perquenco y Quillén” – MOP, DOH – Lobo P, Eugenio 1976.
- “Central Hidroeléctrica Lonquimay: estudio preliminar” – U. de Chile, Tesis – Voullieme P. Fco J. 1981.

- “Desarrollo Hidroeléctrico de la cuenca del Río Imperial: estudio preliminar” – U. de Chile, Tesis – Ibáñez Contreras, Juan Manuel 1987.
- “Proyecto Bocatoma Canal Victoria” – U. de Chile, Tesis – Gesche R., R. 1967.
- “Regadío de la zona Victoria - Traiguén” – Universidad de Chile, Tesis – Kremer V., Werner 1987.
- “Demandas de riego de la IXª Región” – U. de Chile, Tesis – Stapping R., C. 1989.
- Catálogo de tubos y prefabricados de h.a. Makro Grau.
- “Manual de precios unitarios referenciales de actividades”, CNR- Procivil 4ª Ed. 2001.

### 2.2.1.3.- Ubicación de canales y bocatomas.

Se escogió el estudio: “Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales” DGA del Dpto. Estudios y Planificación, el cual está dividido en las siguientes tres etapas desarrolladas entre los años 2000 y 2002:

i.- “Levantamiento de bocatomas en cauces naturales”; MOP-DGA - AC Ing. Consultores.

Esta etapa identifica la cantidad de 1.991 bocatomas, de las cuales 252 corresponden a la Vª Región; 799 a la VIª Región y 941 a la VIIª Región; del total de bocatomas listadas, el 33% de las correspondientes a la Vª Región; el 41% de las pertenecientes a la VIª Región y el 37% de las pertenecientes a la VIIª Región, presentan un caudal en bocatoma asociado. Todos aquellos casos con más de 4m<sup>3</sup>/s en bocatoma han sido analizados en el presente estudio, dicho universo es de 4 casos en la Vª Región; de 19 casos en la VIª Región y 12 casos en la VIIª Región.

ii.- “Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales, IIª etapa”; MOP-DGA, CONIC BF Ing. Consultores.

Esta etapa identifica la cantidad de 2.864 bocatomas comprendidas entre las Regiones VIIª y VIIIª; las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: 378 bocatomas de la VIIª Región y 2.864 de la VIIIª. Del total de bocatomas listadas, el 97% de las correspondientes a la VII Región y el 99% de las correspondientes a la VIIIª Región, presentan caudal asociado en bocatoma. Todos aquellos casos con más de 4m<sup>3</sup>/s en bocatoma han sido analizados en el presente estudio, dicho universo es de 35 casos.

## 2.9.-

- iii.- “Levantamiento de bocatomas en cauces naturales, IIIª etapa”; MOP-DGA, Conic BF Ing. Consultores.

Esta informe identifica la cantidad de 1.659 bocatomas comprendidas entre las Regiones IIIª y IVª; de las cuales 317 bocatomas corresponden a la IIIª Región de Atacama y 1.342 bocatomas corresponden a la IVª Región de Coquimbo. Del total de bocatomas listadas en esta zona de interés, el 86% de la IIIª Región y el 64% de la IVª Región, presentan un caudal en bocatoma asociado. Los casos con más de 4m<sup>3</sup>/s en bocatoma han sido analizados en el presente estudio y corresponden solamente a los canales “Turbina” de la IIIª Región y “Molino de Cárcamo” de la IVª Región.

El resumen de lo anterior se expresa en el Cuadro N°2.1 siguiente.

**CUADRO N°2.1**  
**UNIVERSO DE BOCATOMAS Y EXTRACCIONES EN CAUCES NATURALES**  
**CON INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL CAUDAL**

<b>FUENTE DE INFORMACIÓN DGA</b>	<b>REGIÓN</b>	<b>CANTIDAD DE BOCATOMAS Y EXTRACCIONES PRESENTADAS EN EL ESTUDIO</b>	<b>PORCENTAJE DEL TOTAL DE CAPTACIONES CON INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE EL CAUDAL (%)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Lev. Boc. Parte 3	IIIª	317	86	
Lev. Boc. Parte 3	IVª	1.342	64	
Lev. Boc. Parte 1	Vª	252	33	
Lev. Boc. Parte 1	VIª	799	41	
Lev. Boc. Parte 1	VIIª	941	37	En conjunto se presenta información del 54% de las bocatomas de la VIIª Región
Lev. Boc. Parte 2	VIIª	378	97	
Lev. Boc. Parte 2	VIIIª	2.864	99	
	<b>SUBTOTAL:</b>	<b>Nº BT= 6.893</b>	<b>% PONDERADO = 74%</b> <b>EN 7 REGIONES</b>	

Nota: La IXª y gran parte de la Región Metropolitana no están contenidas en estos estudios catastrales y la información de estas Regiones se extrajo de fuentes complementarias y estudios públicos.

#### 2.2.1.4.- Base de datos del E-SIIR.

Desde el sistema de información integral de riego de la CNR, cuya base de datos se encuentra compilada en formato ArcView, se obtiene el siguiente resumen.

CUADRO N° 2.2  
UNIVERSO DE CANALES, BOCATOMAS Y EXTRACCIONES DESDE  
CAUCES NATURALES, REPRESENTADOS EN EL E-SIIR; CNR.

<b>REGION</b>	<b>BOCATOMAS Y EXTRACCIONES DESDE CAUCES NATURALES [CANTIDAD]</b>	<b>CANALES [CANTIDAD]</b>
III <sup>a</sup>	398	554
IV <sup>a</sup>	1.278	1.416
V <sup>a</sup>	479	733
VI <sup>a</sup>	798	753
VII <sup>a</sup>	1.285	2.026
VIII <sup>a</sup>	2.926	3.286
IX <sup>a</sup>	162	365
R.M.	328	848
<b>SUBTOTAL :</b>	<b>7.654</b>	<b>9.981</b>

Notas aclaratorias a los Cuadros anteriores:

- i.- En estas bases de datos o catastros, el término bocatoma se aplica a aquellas extracciones de los canales directamente de los cauces naturales, sin considerar las extracciones de los canales derivados originados en canales matrices, que también se incluyen en la segunda columna del Cuadro N°2.2. Sin embargo especialmente en la IV<sup>a</sup> Región la mayoría de las extracciones citadas, corresponden a pequeños saques rústicos del tipo regueras y muchas mangueras de 4 pulgadas.
- ii.- La totalidad de las bocatomas han sido emplazadas en los planos de planta general de ubicación de las distintas regiones, que se contienen en los anexos del informe final, junto con las tablas con las características básicas de las bocatomas cuya ubicación se indica en los planos regionales de planta general.
- iii.- La totalidad de los casos que sobrepasa los 7.600, se contienen en anexo digital.

### 2.2.1.5.- Registro de canales de gran capacidad DOH.

Sobre los antecedentes del Cuadro N°2.4: “CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: CANALES Y OBRAS DE REGADIO”, se han aplicado filtros basados en los siguientes criterios, los cuales han permitido construir el Cuadro N°2.3.

i.- Los canales de interés para el estudio pertenecen a la zona comprendida entre las Regiones IIIª y IXª ambas inclusive, además de la Región Metropolitana.-

ii.- Según las Bases del presente estudio, los canales de interés, deben considerar preferentemente una capacidad de porteo superior a los 4m<sup>3</sup>/s.-

Los canales del Cuadro N°2.3 han sido analizados en el presente estudio e incluidos en análisis posteriores según la disponibilidad de la información.

**CUADRO N°2.3  
CANALES CON MAS DE 4m<sup>3</sup>/s DE CAPACIDAD SEGÚN DOH.**

<b>Nro</b>	<b>REGION</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNA</b>	<b>NOMBRE DEL CANAL</b>	<b>CAPACIDAD EN BOCATOMA m<sup>3</sup>/s</b>
1	IV	Limarí	Ovalle	CANAL VILLALÓN	4,5
2	IV	Limarí	Ovalle	SIFÓN LA PLACA	4,5
3	IV	Limarí	Combarbalá	CANAL MATRIZ COGOTÍ	8,0
4	IV	Limarí	Ovalle	CANAL DERIVADO COGOTÍ	4,4
5	IV	Limarí	Ovalle	CANAL ALIMENTADOR RECOLETA	6,0
6	IV	Elqui	Vicuña Serena	CANALES BELLAVISTA LA HERRADURA	4,0
7	V	San Felipe	Putaendo	CANAL PUTAENDO	5,5
8	V	Quillota	La Cruz	CANAL MAUCO	4,0
9	VI	Cachapoal	Peumo	CANAL COCALÁN	13,0
10	VI	Cachapoal	Rancagua	BOC. UNIDAS RIO CACHAPOAL	12,0
11	VII	Talca	Pelarlo Pencahue	PENCAHUE	12,0
12	VII	Linares	San Javier	SIFÓN LONCOMILLA	8,0
13	VII	Talca	Sn. Clemente Pelarlo	SIST. CANAL MAULE NORTE (con Laguna del Maule)	68,0
14	VII	Talca	Sn. Clemente Pelarlo	BOCATOMA Y CANAL LIRCAY – PROVIDENCIA	10,0
15	VII	Linares	San Javier	SISTEMA CANAL MAULE SUR	60,0
16	VII	Linares	Linares San Javier	CANAL MELOZAL	8,0
17	VII	Linares	Parral	CANAL ALIMENTADOR DIGUA	25,0
18	VII	Linares	Parral	CANAL MATRIZ DIGUA Y PER-FISCAL.	6,2
19	VII	Linares	Parral	CANAL PERQUILAUQUEN – CATO	4,0
20	VII	Ñuble	Ñiquén	CANAL PERQUILAUQUÉN – ÑIQUÉN	4,5

**CUADRO N°2.3 (CONTINUACIÓN)  
CANALES CON MAS DE 4m<sup>3</sup>/s DE CAPACIDAD SEGÚN DOH.**

<b>Nro</b>	<b>REGION</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNA</b>	<b>NOMBRE DEL CANAL</b>	<b>CAPACIDAD EN BOCATOMA m<sup>3</sup>/s</b>
21	VII	Linares	Linares	CANAL PUTAGÁN	4,0
22	VII	Linares	Linares Colbún Longavi	MELADO	20,0
23	VII	Talca	Pelarlo	SAN RAFAEL	4,0
24	VIII	Ñuble	Bulnes, Pemuco Yungay, El Carmen, Pinto San Ignacio	SISTEMA LAJA-DIGUILLÍN ( CANALES MATRICES LAJA-DIGUILLÍN Y DIGUILLÍN-COLTON )	40,0
25	VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL DUQUECO CUEL	6,5
26	VIII	Bío - Bío	Quilaco Negrete Mulchén	CANAL BÍO-BÍO SUR I y II Etapa	45,0
27	VIII	Bío-Bío	Nacimiento	CANAL BÍO-BÍO NEGRETE	18,0
28	VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL COREO	8,3
29	VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL LAJA SUR	42,0
30	VIII	Ñuble	Yungay	CANAL COLICHEO	45,0
31	IX	Cautín	Perquenco	CANAL PERQUENCO	1,0
32	IX	Cautín	Tem/Imperial	CANAL IMPERIAL	1,1
33	IX	Cautín	Vilcún	CANAL QUEPE	1,5
34	IX	Cautín	Cunco	CANAL ALLIPÉN	3,7
35	IX	Malleco	Victoria	CANAL CHUFQUÉN	2,0

2.13.-

**CUADRO N°2.4:**  
**LISTADO COMPLETO: “CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: CANALES Y**  
**OBRAS DE REGADÍO DE GRAN TAMAÑO”; (Fuente DOH)**

REG.	PROV.	COMUNA	NOMBRE CANALES DOH	TIPO	CAPAC.	UNIDAD	SUPERFICIE BENEFICIADA (ha)	ESTADO DE CONSERV.	ADMINIST.
III	Huasco	Vallenar	CANALES III SECCIÓN HUASCO	Mejoram.	3,0	m <sup>3</sup> /s	500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	CANAL VILLALÓN	Mejoram.	4,5	m <sup>3</sup> /s	4.500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	SIFÓN LA PLACA	Mejoram.	4,5	m <sup>3</sup> /s	2.500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	CANAL DERIVADO RECOLETA	Nueva	3,7	m <sup>3</sup> /s	9.000	Regular	Privada
IV	Limarí	Combarbalá	CANAL MATRIZ COGOTÍ	Nueva	8,0	m <sup>3</sup> /s	6.110	Regular	Privada
IV	Limarí	Ovalle	CANAL DERIVADO COGOTÍ	Nueva	4,4	m <sup>3</sup> /s	6.020	Regular	Privada
IV	Limarí	Ovalle	CANAL ALIMENTADOR RECOLETA	Nueva	6,0	m <sup>3</sup> /s		Malo	Privada
IV	Elqui	Vicuña Serena	CANALES BELLAVISTA LA HERRADURA	Mejoram.	4,0	m <sup>3</sup> /s	4.000	Regular	Privada
V	San Felipe	Putendo	CANAL PUTAENDO	Mejoram.	5,5	m <sup>3</sup> /s	6.050	Bueno	Privada
V	Quillota	La Cruz	CANAL MAUCO	Nueva	4,0	m <sup>3</sup> /s	4.000	Malo	Privada
VI	Cachapoal	Peumo	CANAL COCALÁN	Nueva	13,0	m <sup>3</sup> /s	10.000	Regular	Privada
VI	Cachapoal	Rancagua	BOC. UNIDAS RIO CACHAPOAL	Nueva	12,0	m <sup>3</sup> /s	12.000	Regular	Privada
VII	Talca	Pelarco Penciahue	PENCAHUE	Nueva	12,0	m <sup>3</sup> /s	11.200	Regular	Privada
VII	Linares	San Javier	SIFÓN LONCOMILLA	Mejoram.	8,0	m <sup>3</sup> /s	7.450	Bueno	Privada
VII	Talca	Sn. Clemente Pelarco	SIST. CAN. MAULE NORTE (con Lag del Maule)	Nueva	68,0	m <sup>3</sup> /s	77.300	Bueno	Privada
VII	Talca	Sn. Clemente Pelarco	BOCATOMA Y CANAL LIRCAY - PROVIDENCIA	Nueva	10,0	m <sup>3</sup> /s	11.800	Bueno	Privada
VII	Linares	San Javier	SISTEMA CANAL MAULE SUR	Nueva	60,0	m <sup>3</sup> /s	42.600	Regular	Privada
VII	Linares	Linares San Javier	CANAL MELOZAL	Nueva	8,0	m <sup>3</sup> /s	7.450	Regular	Privada
VII	Linares	Parral	CANAL ALIMENTADOR DIGUA	Nueva	25,0	m <sup>3</sup> /s	24.300	Bueno	Privada
VII	Linares	Parral	CANAL MATRIZ DIGUA Y PER-FISCAL.	Nueva	6,2	m <sup>3</sup> /s	24.800	Bueno	Privada
VII	Linares	Parral	CANAL PERQUILAUQUEN - CATO	Nueva	4,0	m <sup>3</sup> /s	3.000	Regular	Privada
VII	Ñuble	Ñiquén	CANAL PERQUILAUQUÉN - ÑIQUÉN	Nueva	4,5	m <sup>3</sup> /s	2.200	Regular	Privada
VII	Linares	Linares	CANAL PUTAGÁN	Nueva	4,0	m <sup>3</sup> /s	4.000	Regular	Privada
VII	Linares	Linares Colbún Longavi	MELADO	Nueva	20,0	m <sup>3</sup> /s	24.000	Regular	Privada
VII	Talca	Pelarco	SAN RAFAEL	Nueva	4,0	m <sup>3</sup> /s	3.500	Regular	Privada

CUADRO N°2.4 (CONTINUACIÓN)  
 LISTADO COMPLETO: “CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: CANALES Y  
 OBRAS DE REGADÍO DE GRAN TAMAÑO”; (Fuente DOH)

REG.	PROV.	COMUNA	NOMBRE CANALES DOH	TIPO	CAPAC.	UNIDAD	SUPERFICIE BENEFICIADA (ha)	ESTADO DE CONSERV.	ADMINIST.
VIII	Ñuble	Bulnes, Temuco Yungay, El Carmen, Pinto San Ignacio	SISTEMA LAJA-DIGUILLÍN ( CANALES MATRICES LAJA-DIGUILLÍN Y DIGUILLÍN-COLTON )	Nueva	40,0	m <sup>3</sup> /s	60.000	Bueno	Privada
VIII	Ñuble	Coihueco	CANAL MATRIZ COIHUECO	Nueva	2,0 a 4,0	m <sup>3</sup> /s	4.230	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL DUQUECO CUEL	Nueva	6,5	m <sup>3</sup> /s	5.500	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Quilaco Negrete Mulchén	CANAL BÍO-BÍO SUR I y II Etapa	Nueva	45,0	m <sup>3</sup> /s	36.000	Regular	Privada
VIII	Bío-Bío	Nacimiento	CANAL BÍO-BÍO NEGRETE	Nueva	18,0	m <sup>3</sup> /s	10.000	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL COREO	Nueva	8,3	m <sup>3</sup> /s	3.000	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Santa Bárbara	CANAL QUILLAILEO	Nueva	3,5	m <sup>3</sup> /s	3.200	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	CANAL LAJA SUR	Nueva	42,0	m <sup>3</sup> /s	50.000	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Yungay	CANAL COLICHEO	Nueva	45,0	m <sup>3</sup> /s	4.600	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Bulnes	CANAL QUILLÓN	Nueva	3,5	m <sup>3</sup> /s	2.285	Regular	Privada
VIII	Bío-Bío	Los Angeles	CANAL BIO-BIO NORTE	Nueva	8,5	m <sup>3</sup> /s	5.800	Regular	Privada
IX	Cautín	Pitrufrquén	CANAL FAJA-MAISÁN	Nueva	4,1	m <sup>3</sup> /s	4.500	En construcción	Privada
IX	Cautín	Lautaro	CANAL PILLANLELBÚN	Nueva	3,5	m <sup>3</sup> /s	3.400	Regular	Privada
IX	Cautín	Perquenco	CANAL PERQUENCO	Nueva	4,2	m <sup>3</sup> /s	2.800	Regular	Privada
IX	Malleco	Angol	CANAL BIO-BIO III ETAPA	Nueva	4,5	m <sup>3</sup> /s	4.470	Regular	Privada
IX	Cautín	Temuco Imperial	CANAL IMPERIAL	Nueva	4,5	m <sup>3</sup> /s	3.200	Regular	Privada
IX	Cautín	Temuco	CANAL QUEPE	Nueva	6,0	m <sup>3</sup> /s	5.000	Regular	Privada
IX	Cautín	Temuco	CANAL ALLIPÉN	Nueva	15,0	m <sup>3</sup> /s	22.000	Regular	Privada
RM	Chacabuco	Colina	CHACABUCO	Nueva	3,0	m <sup>3</sup> /s	3.000	Regular	Privada
RM	Chacabuco	Colina	COLINA	Nueva	3,0	m <sup>3</sup> /s	2.250	Regular	Privada

### 2.2.1.6.- Catastros de usuarios DGA.

Como complemento de las fuentes anteriormente señaladas, se consideraron los documentos y estudios señalados en el siguiente Cuadro N°2.5. En las cuencas controladas por Juntas de Vigilancia, se indica la distribución accionaria ó en su defecto las superficies de riego de los canales que extraen directamente de los ríos de las cuencas señaladas:

**CUADRO N°2.5  
DOCUMENTOS Y ESTUDIOS SOBRE CUENCAS PRINCIPALES.**

<b>REGION</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>CAUCES NATURALES CONSIDERADOS</b>
R.M	Documento Junta Vigilancia Río Mapocho	Primera Sección del río Mapocho. Región Metropolitana.
R.M	Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Maipo, realizado por el Dpto de Administración de Recursos Hídricos, DGA, Mayo 2003 S.D.T. N° 145	Primera Sección del río Maipo. Región Metropolitana.
Vª	Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Aconcagua Realizado por Dpto. Administración de Recursos Hídricos, DGA. Enero 2004 S.D.T. N° 165	Primera, Segunda, Tercera y Cuarta Secciones del río Aconcagua. Vª Región.
VIª	Estudio para mejorar la gestión regional y su coordinación con las organizaciones privadas de riego en el ámbito de la cuenca hidrográfica del río Rapel, VI Región. JTG Ingenieros. Noviembre 1997	
VIIª	Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Maule Realizado por DGA. Dirección Regional de Maule VII Región, Dpto. Administración de Recursos Hídricos Mayo 2005. S.D.T. N° 197	Río Claro Río Maule Río Ancoa Río Achibueno Río Longaví Río Lircay
VIIIª	Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Bío-Bío Realizado por Dpto. Administración de Recursos Hídricos, DGA. Octubre 2004 S.D.T. N° 183	
VIIIª	Catastro general de usuarios de la Ribera derecha de la cuenca del río Bio-Bio y sus afluentes	
VIIIª	Catastro general de usuarios de la Ribera Izquierda de la cuenca del río Bio-Bio y sus afluentes	
IVª, Vª, VIª Y R.M.	Diagnóstico situación actual de las organizaciones de aguas a nivel nacional. Realizado por R.E.G. Ing. Consultores. S.I.T. N°55. Febrero de 1999	Río Elqui y afluentes. IVª Región. Río Illapel y afluentes. IVª Región. Río Limarí y afluentes. IVª Región. Río Aconcagua, Primera Sección. Vª región. Río Aconcagua, Quillota, 3ª Sección. Vª Región. Río Maipo, Primera Sección. Región Metropolitana. Río Cachapoal, Primera Sección. VIª Región.

2.16.-

### 2.2.1.7.- Embalses destinados a riego.

Sobre el listado “Catastro Nacional de Obras de Riego: Embalses” presentado en el Cuadro N°2.7 se aplican los siguientes filtros:

- i.- Las regiones de interés están comprendidas entre la IIIª y IXª ambas inclusive además de la Metropolitana.
- ii.- Los embalses deben estar destinados a riego.
- iii.- Se considerará embalses con una capacidad mínima de almacenamiento superior o igual a los 8 millones de m<sup>3</sup>, para asegurar un caudal mínimo de descarga que tenga algún interés para los potenciales de este estudio.
- iv.- En este estudio específico, el caudal mínimo a considerar de las obras de riego debe ser superior a los 4 m<sup>3</sup>/s; este límite inferior se aplica a embalses con caudal máximo de descarga superior a dicho valor.
- v.- Considerando la altura máxima y el caudal máximo del embalse se filtra finalmente todos aquellos embalses que pueden lograr un potencial instalable a nivel de pie de presa, de al menos 1,5 Mw.

El resultado de aplicar los filtros indicados en los puntos anteriores se presenta en el Cuadro N°2.6 siguiente. Se incluye una estimación preliminar del potencial instalable considerando el caudal máximo y la altura del muro.

**CUADRO N°2.6**  
**EMBALSES DESTINADOS A RIEGO CON**  
**ESTIMACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO**

Nro	REG.	PROV.	COMUNA	NOMBRE EMBALSE DOH	CAPAC	ALTURA MÁX.	Q MÁX.	POTENCIAL INSTALABLE PRELIMINAR
					Hm3	m	m3/s	[Mw]
1	III	Huasco	Vallenar	EMB. SANTA JUANA	160	61	4,6	2,3
2	IV	Elqui	Vicuña	EMB. PUCLARO	200,0	83	5	3,4
3	IV	Choapa	Salamanca	EMB. CORRALES	50,0	76	5	3,1
4	IV	Elqui	Paihuano	EMB. LA LAGUNA	40,0	30	5	1,2
5	IV	Limarí	Monte Patria	EMB. PALOMA	755	70	8	4,6
6	IV	Limarí	Combarbalá	EMB. COGOTÍ	148,0	80	6	3,9
7	IV	Limarí	Ovalle	EMB. RECOLETA	97,0	40	6	2,0
8	VI	Colchagua	Chépica	EMB. CONV.VIEJO ( II Etapa)	27,3	70	42	24,1
9	VI	Cachapoal	Rengo	EMB. LOS CRISTALES	8,7	30	4	1,0
10	VII	Talca	S. Clemente	EMB. LAG. DEL MAULE	1.420	38	60	18,7
11	VII	Linares	Parral	EMB. DIGUA	220,0	82	40	26,9
12	VII	Curicó	Romerol	EL PLANCHON	73,0	14	15	1,7
13	VII	Linares	Parral	BULLILEO	60,0	68	10	5,6

### 2.17.-

**CUADRO N°2.7**  
**LISTA COMPLETA: “CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: EMBALSES”**  
(Fuente: DOH-2007)

REG.	PROV.	COMUNA	NOMBRE EMBALSE DOH	CLASE	CAPAC.	UNIDAD	SUPERFICIE BENEFICIADA (ha)	ALTURA MÁX. m	CAUDAL MÁX. m <sup>3</sup> /s	ESTADO DE CONSERV.	ADMINIST.
III	Huayco	Vallenar	EMB. SANTA JUANA	REGULACION	160	Hm <sup>3</sup>	10.000	61	4,6	Bueno	Fiscal
IV	Elqui	Vicuña	EMB. PUCLARO	REGULACIÓN	200,0	Hm <sup>3</sup>	20.700	83	5	Bueno	Fiscal
IV	Choapa	Salamanca	EMB. CORRALES	REGULACIÓN	50,0	Hm <sup>3</sup>	10.090	76	5	Bueno	Fiscal
IV	Elqui	Paihuano	EMB. LA LAGUNA	REGULACIÓN	40,0	Hm <sup>3</sup>	11.000	30	5	Regular	Privada
IV	Limarí	Monte Patria	EMB. PALOMA	REGULACIÓN	755	Hm <sup>3</sup>	54.500	70	8	Bueno	Fiscal
IV	Limarí	Combarbalá	EMB. COGOTÍ	REGULACIÓN	148,0	Hm <sup>3</sup>	12.180	80	6	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	EMB. RECOLETA	REGULACIÓN	97,0	Hm <sup>3</sup>	12.400	40	6	Bueno	Privada
IV	Choapa	Los Vilos	EMB. CULIMO	REGULACIÓN	10,0	Hm <sup>3</sup>	1.400	35	2	Regular	Privada
V	Quillota	Limache	EMB. AROMOS	REGULACIÓN	35	Hm <sup>3</sup>	400	30	0,4	Bueno	Fiscal
V	Quillota	Limache	EMB. LLIU-LLIU	REGULACIÓN	2,3	Hm <sup>3</sup>	370	18	0,5	Bueno	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	EMB. PITAMA	REGULACIÓN	2,0	Hm <sup>3</sup>	400	15	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	EMB. LO OROZCO	REGULACIÓN	5,5	Hm <sup>3</sup>	800	13	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	EMB. LO OVALLE	REGULACIÓN	13,5	Hm <sup>3</sup>	1.600	12	0,5	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	EMB. PERALES DE TAPIHUE	REGULACIÓN	11,5	Hm <sup>3</sup>	800	13	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	EMB. PURÍSIMA	REGULACIÓN	2,4	Hm <sup>3</sup>	400	18	0,8	Regular	Privada
V	San Antonio	San Antonio	EMB. CERRILLOS DE LEYDA	REGULACIÓN	3,4	Hm <sup>3</sup>	400	17	0,7	Regular	Privada
VI	Colchagua	Chépica	EMB. CONV.VIEJO ( II Etapa)	REGULACIÓN	27,3	Hm <sup>3</sup>	27.430	70	42	Bueno	Fiscal
VI	Cachapoal	Rengo	EMB. LOS CRISTALES	REGULACIÓN	8,7	Hm <sup>3</sup>	7.800	30	4	Bueno	Privada
VI	Colchagua	Lolol	EMB. LOLOL	REGULACIÓN	6,4	Hm <sup>3</sup>	600	27	4	Regular	Privada
VII	Talca	S. Clemente	EMB. LAG. DEL MAULE	REGULACIÓN	1.420	Hm <sup>3</sup>	200.000	38	60	Bueno	Fiscal
VII	Linares	Parral	EMB. DIGUA	REGULACIÓN	220,0	Hm <sup>3</sup>	9.000	82	40	Bueno	Privada
VII	Curicó	Romeral	EMB. EL PLANCHÓN	REGULACIÓN	73,0	Hm <sup>3</sup>	35.500	14	15	Regular	Privada
VII	Linares	Parral	EMB. BULLILEO	REGULACIÓN	60,0	Hm <sup>3</sup>	32.400	68	10	Regular	Privada
VII	Cauquenes	Cauquenes	EMB. TUTUVEN	REGULACIÓN	13,0	Hm <sup>3</sup>	2.160	30	2	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Coihueco	EMB. COIHUECO	REGULACIÓN	29,0	Hm <sup>3</sup>	4.230	29	4	Regular	Privada
IX	Malleco	Angol	EMB. HUELEHUEICO	REGULACIÓN	5,2	Hm <sup>3</sup>	600	12		Regular	Privada
RM	Cordillera	San José de Maipo	EMB. EL YESO	REGULACIÓN	255,5	Hm <sup>3</sup>		60	40	Bueno	Privada
RM	Chacabuco	Til-Til	EMB. RUNGUE	REGULACIÓN	2,0	Hm <sup>3</sup>	600	20	0,8	Regular	Privada
RM	Santiago	Chacabuco	EMB. HUECHUN	REGULACIÓN	13,6	Hm <sup>3</sup>	3.000	13	4	Regular	Privada

### 2.3.- Parámetros principales estimados para la generación.

#### 2.3.1.- Estimación de los caudales de generación.

Se estableció una diferenciación metodológica de las situaciones fundamentales para generar con obras de riego, las cuales se indican a continuación. La primera consiste en la generación al interior de los sistemas de obras de riego existentes o en proyecto, sin alterar o interactuar con la fuente natural. La segunda corresponde a plantear la generación a través de una readecuación completa de saques de agua desde la fuente natural, unificando los canales en un tramo del cauce; el posterior avance en la concreción de estas ideas, exige un proceso legal que entre otras cosas, incluye el traslado del punto de captación de los derechos de agua de los canales ubicados a una cota más baja, hasta el canal de cota más alta.

En ambas situaciones señaladas, los derechos de agua consuntivos y permanentes que portean esas obras se emplean actualmente en regar, de este modo la generación asociada que se plantea, pretende incorporar un nuevo beneficio al uso actual de riego. Las precisiones legales y organizacionales que se requieran a futuro para avanzar en la concreción de este tipo de soluciones energéticas, deben ser materia de un análisis específico y posterior.

En el listado de alternativas de interés para las unificaciones de bocatomas, también se incluyen canales con derechos de agua eventuales cuando tienen potencial hidroeléctrico compartido con otros canales de cotas más bajas. El ejercicio de sus derechos se limita a los años húmedos, lo cual constituye una limitación legal severa que impide equipararlos con los canales que tienen derechos permanentes. Este carácter de sus derechos, solamente les permitiría generar con sus aguas durante años hidrológicos de excedencia o con sobrantes hídricos, sin embargo durante esos años húmedos también se producen sobrantes de generación en las demás centrales hidroeléctricas. A cambio de esta limitante, los canales de derechos eventuales sólo podrían aportar su trazado si es elevado y compartirlo con los canales de cotas más bajas, generando sólo con las aguas de estos últimos si tienen carácter permanente, durante todos los años de vida útil del proyecto.

#### i).- Generación con derechos de cada organización individual.

Esta primera forma de proyecto de generación, se refiere al análisis de las obras de riego existentes o en proyecto, canales y embalses, en los cuales las capacidades de descarga son superiores a 4 m<sup>3</sup>/s, en los cuales se pueden aprovechar desniveles o caídas que permitan obtener potencias de generación de al menos 2 MW. En estos casos, las obras de generación se incorporarán a la red

### 2.19.-

interior de los canales o serán anexados a los embalses, sin alterar el régimen de extracciones desde el cauce natural o desde el embalse respectivo. Por tanto los caudales característicos para esta preselección, corresponde a los años de hidrología normal. Este potencial se estimó con todo el caudal en bocatoma ( $Q_0$ ), junto con el desnivel bruto considerado hasta los 5 km del trazado inicial del canal ( $D_h$ ).

Para los caudales estimados en los embalses, se diferencian entre aquellos que disponen de estudios públicos para generación, en cuyo caso simplemente se adoptaron los valores de: caudal, caída y potencia contenidos en esos estudios, considerando que su nivel de elaboración es más detallado que la presente consultoría. También se incluyen algunos embalses que no disponen de estudios de centrales asociadas, en las cuales el caudal corresponde a la demanda hídrica que se ha determinado con la superficie de riego, o bien se ha extraído de los estudios públicos referidos específicamente a dichas obras de riego que contienen los caudales de descarga. En estos casos de embalses, el potencial se estimó con todo el caudal en la descarga al pie del muro ( $Q_0$ ), junto con el desnivel bruto ( $D_h$ ) que mayoritariamente se consideró al pie del muro del embalse; sin embargo se incluyeron algunos casos en que existe un importante desnivel hacia aguas abajo de la presa, que se desarrolla en parte del cauce natural, ó bien se consulta alternativamente un canal de baja pendiente cuyo trazado permite obtener un desnivel adicional de gran interés para la generación.

## ii).- Generación mediante unificación de bocatomas.

Esta segunda forma de proyecto de generación, corresponde al análisis de las unificaciones masivas de bocatomas de canales de riego sin embalse, ubicadas en las cabeceras de los ríos cuyos rendimientos hídricos pueden entregar sobre 4 m<sup>3</sup>/seg para regar. Para ser incluido entre las alternativas de interés, el caudal natural debe concentrarse en la bocatoma del canal de cota más alta y principalmente durante los meses de septiembre hasta abril, es decir el uso que debe prevalecer es para regar; asimismo éste señala el caudal máximo de captación y conducción.

La generación que se propone, consiste crear un desnivel suficiente entre el primer canal que se unifica y una agrupación de canales de cotas más bajas, en que estos últimos son los que propiamente aportan el caudal turbinable, que recibirán y repartirán para el riego, luego de pasar por la turbina. El primer canal ampliado captará en su bocatoma mejorada, todo el caudal de los canales que participan de la unificación, conduciéndolo hasta la ubicación de la cámara de carga de la central, generalmente hacia el final de su trazado; sin embargo en el camino deberá practicar entregas a riego para sus propios accionistas; estos últimos caudales no contribuyen a la generación, salvo durante el período invernal con escaso riego que permitirá incrementar el caudal turbinable. Así, el primer canal con trazado más elevado, participará del proyecto hidroeléctrico aportando principalmente la servidumbre de su trazado y la ubicación conveniente de su punto de captación.

Estas unificaciones masivas de canales suponen un reordenamiento total de las extracciones de agua en dichos cauces, hasta captar todo su rendimiento hídrico que satisface el objetivo del riego y que normalmente equivalen a sus derechos de aguas. A diferencia del caso (i) anterior, estos canales que podrían unificarse, generalmente no tienen las capacidades individuales mínimas de 4 m<sup>3</sup>/seg, sin embargo existen cauces naturales en que se podría acumular este caudal mediante la unificación, siempre que lo permita el rendimiento de la fuente hídrica en los meses de riego, destacando que el derecho de agua que se plantea emplear en generación, es el correspondiente al uso de riego actual.

Se asume una simplificación para la confección del listado de unificaciones masivas en cabeceras de cuencas, orientados a elaborar el listado preliminar de potenciales hidroeléctricos del Capítulo N°3. Con este fin se preseleccionan cauces naturales cuyos rendimientos hídricos medios en la temporada de riego, son superiores a 4 m<sup>3</sup>/seg, en años hidrológicos del tipo 80% de probabilidad de excedencia que caracteriza la actividad del riego. En estas cabeceras de cuencas de tamaño menor, es escasa la información sobre los caudales que portean sus canales; en varios de estos cauces es necesario distribuir los caudales en los canales, calculándolos a partir de la demanda hídrica media de riego y extrayendo desde los estudios públicos la información básica de demandas unitarias por hectárea. En otros cauces, el caudal se infiere a partir de la distribución accionaria porcentual, aplicada sobre una estadística de caudales medios mensuales representativa de ese cauce, luego de realizar la transposición de caudales desde una estación cercana de aforo DGA con estadística rellena.

El caudal estimado para una eventual generación rentable basada en las unificaciones, debiera ser ampliamente superado por el caudal máximo que conducirán los canales unificados para regar en años normales, asegurándose así el valor escogido para generación.

Si el caudal es menor a 4m<sup>3</sup>/s en la cabecera del cauce natural, en el punto de ubicación de la bocatoma más alta del conjunto de canales con opción de unificación, el cauce no se considera al no cumplir con el caudal mínimo para generar. Con este fin, se presentan en el siguiente Cuadro N°2.8, los rendimientos hídricos medios durante la temporada de riego desde septiembre hasta abril, en las cabeceras de cuencas en todas las Regiones del estudio, para un año con probabilidad de excedencia del 80% que es una característica del riego. Los rendimientos específicos se determinaron a partir de registros fluviométricos en estaciones representativas de los fines específicos de este estudio. Se indica además la superficie de hoya tributaria mínima en cada Región, tal que generen caudales de al menos 4 m<sup>3</sup>/seg.

**CUADRO N° 2.8**  
**RENDIMIENTOS HIDRICOS MEDIOS PARA RIEGO**  
**PERIODO SEPTIEMBRE - ABRIL**

Nº	REGION	RENDIMIENTO ESPECIFICO MEDIO DETERMINADO PARA CADA REGION (Lts/seg/Km2)	SUPERFICIE MINIMA DE HOYA TRIBUTARIA PARA PRODUCIR EL CAUDAL > 4 m <sup>3</sup> /s Km2
1	III <sup>a</sup>	0,2	16.680
2	IV <sup>a</sup>	1,4	2.814
3	V <sup>a</sup>	2,1	1.866
4	RM <sup>a</sup>	2,8	1.429
5	VI <sup>a</sup>	15,1	265
6	VII <sup>a</sup>	47,1	85
7	VIII <sup>a</sup>	49,8	80
8	IX <sup>a</sup>	59	68

En este Cuadro N°2.8, se entrega una primera orientación para conocer los rendimientos hídricos de los cauces naturales, cuyos caudales de riego deben superar los 4m<sup>3</sup>/s, para los efectos de las unificaciones en cabeceras de cuencas.

### 2.3.2.- Estimación de las alturas de caídas o desniveles para generación.

En el caso de algunos embalses mayores y tal como ya se indicó, existen estudios públicos que contienen las alturas de caídas las cuales se adoptaron en este informe, en atención al mayor detalle con que fueron elaborados. Debe considerarse que estas obras mayores cumplen funciones interanuales y no se vacían en la temporada de riego.

En el resto de los casos de embalses para riego que no disponen de proyectos públicos de generación, las alturas se estimaron. En algunos casos que presentaban aptitud topográfica, se añadió el desnivel existente en los cauces naturales a los cuales descargan, o bien el desnivel existente en el canal receptor de esas descargas. Debe considerarse que los embalses de riego de envergadura mediana a menor, se vacían durante el año, dificultando el aprovechamiento de la altura del agua en su interior; en cambio en estos casos se puede aprovechar el desnivel del cauce o canal de evacuación.

La estimación de los desniveles en los cauces naturales y en los canales artificiales se determinó mediante el uso de las Planchetas IGM a escala 1:50.000 con curvas cada 25 metros y en zonas de precordillera con marcado relieve, cada 50 metros. Considerando la necesidad de identificar alternativas de centrales con potencia mínimas de 2 Mw, se elaboraron perfiles longitudinales de los cauces naturales y artificiales en los cuales se graficaron las pendientes.

Luego de un análisis preliminar de casos típicos, se hicieron observaciones acerca de los rangos de longitudes de cauces en los cuales es factible emplazar minicentrales, concluyéndose que para potencias mínimas de 2 Mw, las longitudes de tuberías en presión o canales elevados nuevos, no debieran exceder los 2 Km por razones de costo y rentabilidad. De esta forma y a modo de referencia, se obtiene una relación aproximada de 1 Km/Mw como condición crítica de rentabilidad, manteniendo condiciones normales para el resto de los parámetros de la central.

En la construcción de los perfiles longitudinales, se han hecho consideraciones metodológicas para el mejor uso de la información cartográfica. De esta forma, para los rangos inferiores de  $P=2$  Mw y  $Q=4$  m<sup>3</sup>/seg, se requieren más de 60 metros de desnivel, los cuales en las Planchetas IGM equivalen a intersectar al menos dos curvas de nivel de 25 metros con el trazado del cauce o del canal.

La potencia de generación se considera según la expresión simplificada siguiente:

$$P \text{ efect. (Kw)} = 8,2 \times Q \text{ (m}^3\text{/s)} \times Dh \text{ (m)}.$$

En que:

P efectiva = Potencia efectiva incluye un factor de eficiencia de 85% de la: turbina, generador y pérdidas de carga del escurrimiento por el ducto en presión, en Kw.  
Dh = Desnivel total o bruto en metros, entre la captación y la probable central.  
Q = Caudal bruto en captación, sin considerar pérdidas de conducción en m<sup>3</sup>/s.

Para caudales mayores a 6 m<sup>3</sup>/s, en el caso de canales, la determinación del desnivel mínimo de 40 metros para generación establecida, exigen de mayores antecedentes a los entregados por las curvas de nivel de las Planchetas IGM. De esta forma se debe acceder a planos de proyecto de los canales en cuestión, con sus perfiles longitudinales, o bien complementarse con los antecedentes topográficos disponibles en la base de datos E-SIIR de la CNR que contiene los trazados de los canales principales, además de las curvas de nivel IGM.

En algunas cuencas la CNR dispone de levantamientos aerofotogramétricos a escala 1:10.000, con curvas de nivel cada 2,5 metros, los cuales resultan de gran utilidad para este estudio.

Además es posible en muchos casos acceder a otras fuentes de información, tal como las fotos satelitales del Google Earth Plus, que en algunos casos permiten obtener desniveles con una precisión suficiente para los fines preliminares del presente estudio.

## 2.4.- Resumen metodológico para determinación de potenciales máximos.

### 2.4.1.- Caudales máximos y desniveles brutos.

Para la estimación de potenciales máximos o potencias instaladas máximas, se adoptó el caudal total de captación en bocatoma ( $Q_0$ ), junto con el desnivel bruto entre la captación y la eventual central o punto de generación ( $D_h$ ). Los casos se agrupan metodológicamente como sigue.

CUADRO N° 2.9  
RESUMEN METODOLOGICO PARA ESTIMACION DE POTENCIALES

TIPO DE AGRUPACIÓN	TIPO CASO	$Q_0$ [m <sup>3</sup> /s]	$D_h$ [m]
i.- Generación en canales con capacidad de al menos 4 m <sup>3</sup> /s, empleando los derechos de agua que maneja cada organización individual.	<b>Caso Base</b>	Capacidad en bocatoma del canal. Por información directa o estimada por derecho o por demanda hídrica de superficie servida	Desnivel bruto estimado entre la bocatoma y un punto en el canal a los 5 km si $Q_0 < 12 \text{ m}^3/\text{s}$ y a los 10km si $Q_0 > 12 \text{ m}^3/\text{s}$
	<b>Caso Especial</b> Con caída o desnivel interesante al interior del canal	Si la caída o desnivel esta incluida al inicio del canal, se considera la capacidad en bocatoma del canal. En cambio si la caída se encuentra hacia el final del canal, se considera la mitad de la capacidad en bocatoma.	Desnivel bruto estimado en el tramo en que se desarrolla la caída.
ii.- Generación en embalses.	<b>Caso Base</b> Al pie	Caudal máximo que entrega el embalse	Diferencia de cotas entre el espejo de aguas del embalse y el pie de la presa.
	<b>Caso Especial</b> Aguas abajo de la presa	Caudal máximo que entrega el embalse	Diferencia de cotas entre el pie de la presa del embalse y un punto aguas abajo de interés para generar. En el caso de La Laguna en la IV <sup>a</sup> Región se considera 25 km aguas abajo.
iii.- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante Junta de Vigilancia, con distribución accionaria del agua.	<b>Caso Base</b>	Es la suma de los caudales de canales con bocatoma ubicada aguas abajo del punto de generación. En invierno, con escaso riego, además se incorpora a la generación el 70% de los caudales que se extraen entre la bocatoma y el punto de generación.	Desnivel bruto estimado entre la bocatoma unificada y el punto de generación a nivel del cauce natural.
iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de cuencas sin Juntas de Vigilancia ó con organizaciones precarias sin acciones.	<b>Caso Base</b>	Es la suma de los caudales de los canales con bocatoma ubicada aguas abajo del punto de generación. En invierno, con escaso riego, además se incorpora a la generación, la suma del 70% de los caudales que se extraen entre la bocatoma y el punto de generación.	Desnivel bruto estimado entre la bocatoma unificada y un punto en el cauce natural a los 5 km aguas abajo.

### 2.25.-

#### 2.4.2.- Estimación del factor de planta, para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico.

A fin de obtener un potencial corregido con la aplicación de un factor de planta probable a cada caso analizado, se entrega su estimación preliminar con un valor por Región, determinado según el siguiente procedimiento.

i.- Para cada Región de interés, se ha escogido una estación DGA base y representativa, sobre la cual se ha construido la curva de duración general respectiva de los caudales medios anuales, considerando las estadísticas fluviométricas disponibles. En este caso se dispone información corregida y ampliada para un período de 50 años.

ii.- Los potenciales de generación se asocian a la capacidad máxima de porteo de los canales de riego, en que estos caudales en la zona central de Chile, se asemejan a una probabilidad hidrológica de excedencia anual del 40% al 50%. La estimación de las potencias instaladas en los casos analizados de obras de riego, corresponden a una aplicación de los factores de planta a cada alternativa de generación. Para esto, se ha estimado un factor por región, que permite entregar una potencia instalada, la cual corresponde al caudal propio de un año de excedencia 50%.

iii.- Con el caudal estimado y asociado a la excedencia 40%, se calcula una potencia instalada, supone una caída tipo de 100m, la cual luego, se simplifica o elimina en los cálculos del factor de planta.

$$P[Kw] = 8,2Q \cdot \Delta H$$

iv.- Con la potencia instalada calculada en el punto anterior, se determina el total de energía que la central produciría eventualmente en el periodo de 1 año, funcionando al máximo de su capacidad. Es decir:

$$Energía[Kwh] = 8.760P[Kw]$$

Donde 8.760 corresponde al número de horas de 1 año. Además, para el período de los 50 años de estadística, el valor anterior se multiplica por 50.

v.- En paralelo, se determina la energía que efectivamente sería factible generar en la central para el período de los 50 años. Para ello se supone que el tamaño de la central está definida por el caudal asociado a la probabilidad de excedencia 50%, por lo que el caudal de la estadística se trunca a este valor. Con la estadística corregida, se determina la energía que efectivamente es posible generar para las condiciones hidrológicas año a año.

vi.- El factor de planta se estima entonces, como el cuociente entre la energía producida efectivamente en los 50 años de la estadística y la energía que la central produciría en el mismo periodo a plena capacidad.

Los resultados se resumen en el siguiente Cuadro N°2.10.

CUADRO N°2.10  
ESTIMACION PRELIMINAR DE FACTORES DE PLANTA REGIONALES  
- AÑOS HIDROLOGICOS 50% -

<b>Región</b>	<b>FACTOR DE PLANTA ESTIMADO PRELIMINARMENTE (PROB. EXCEDENCIA 50%)</b>
III <sup>a</sup>	0,65
IV <sup>a</sup>	0,72
V <sup>a</sup>	0,72
VI <sup>a</sup>	0,87
VII <sup>a</sup>	0,79
VIII <sup>a</sup>	0,72
IX <sup>a</sup>	0,89
R.M.	0,73
<b>Valor medio:</b>	<b>0,76</b>

#### 2.4.3.- Diagramas conceptuales o esquemas explicativos.

A fin de aclarar los casos típicos planteados para generar en obras de riego, se acompañan esquemas conceptuales que corresponden a los tipos siguientes:

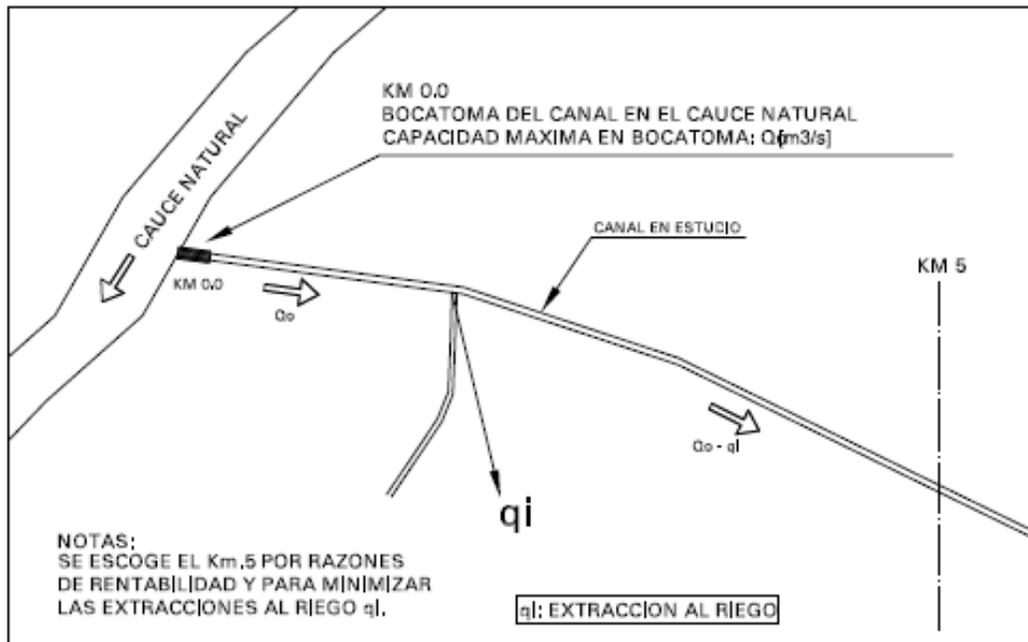
- i.- Esquema conceptual para análisis de generación en canales con capacidad preferentemente mayor a 4m<sup>3</sup>/s y con los derechos de cada organización individual;
  - Cuadro N°2.11: Planta y perfil longitudinal del canal existente; situación actual.
  - Cuadro N°2.12: Planta y perfil longitudinal del canal existente; situación proyectada.
- ii.- Esquema conceptual central al pie de embalse destinado a riego.
  - Cuadro N°2.13: Planta en situación proyectada.
- iii.- Esquema conceptual central aguas abajo de embalse destinado a riego;
  - Cuadro N°2.14: Planta en situación proyectada.
- iv.- Esquema conceptual para unificación de bocatomas.
  - Cuadro N°2.15: Planta y perfil longitudinal del cauce natural en situación actual.
  - Cuadro N°2.16: Planta y perfil longitudinal del cauce natural en situación proyectada.

A continuación, se acompañan los diagramas conceptuales explicativos de cada una de las situaciones anteriormente indicadas, los cuales se presentan en los Cuadros N°2.11 al N°2.16.-

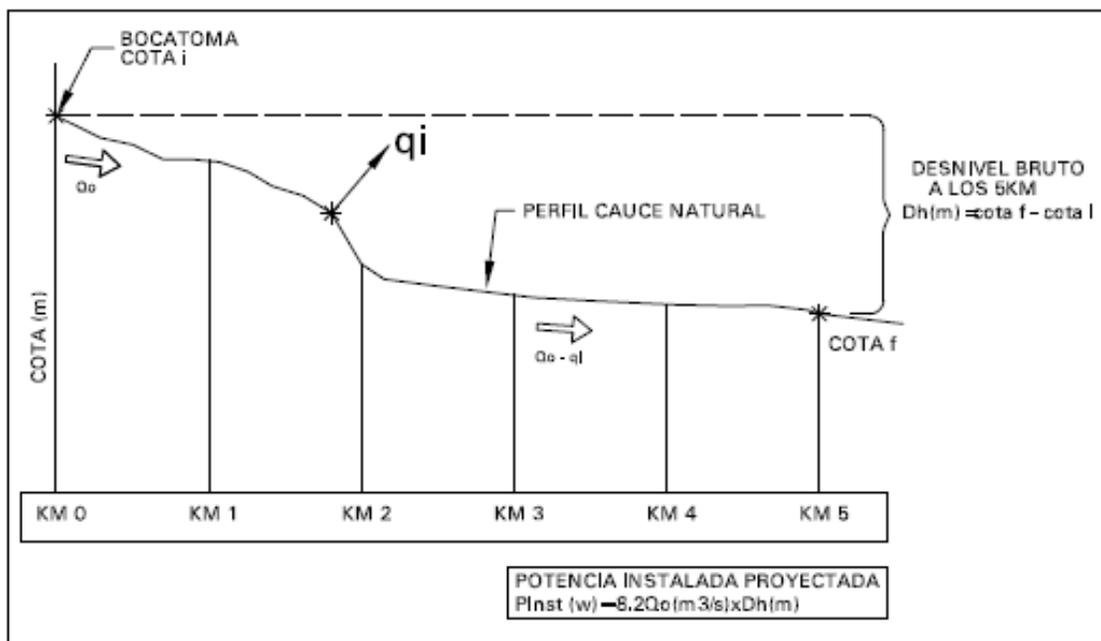
Aquí van 6 páginas de croquis de esquemas conceptuales de las soluciones estudiadas.

**ESQUEMA CONCEPTUAL PARA ANALISIS DE GENERACION  
EN CANALES CON CAPACIDAD MAYOR A 4m<sup>3</sup>/s  
Y CON LOS DERECHOS DE CADA ORGANIZACION INDIVIDUAL**

**PLANTA SITUACION ACTUAL**

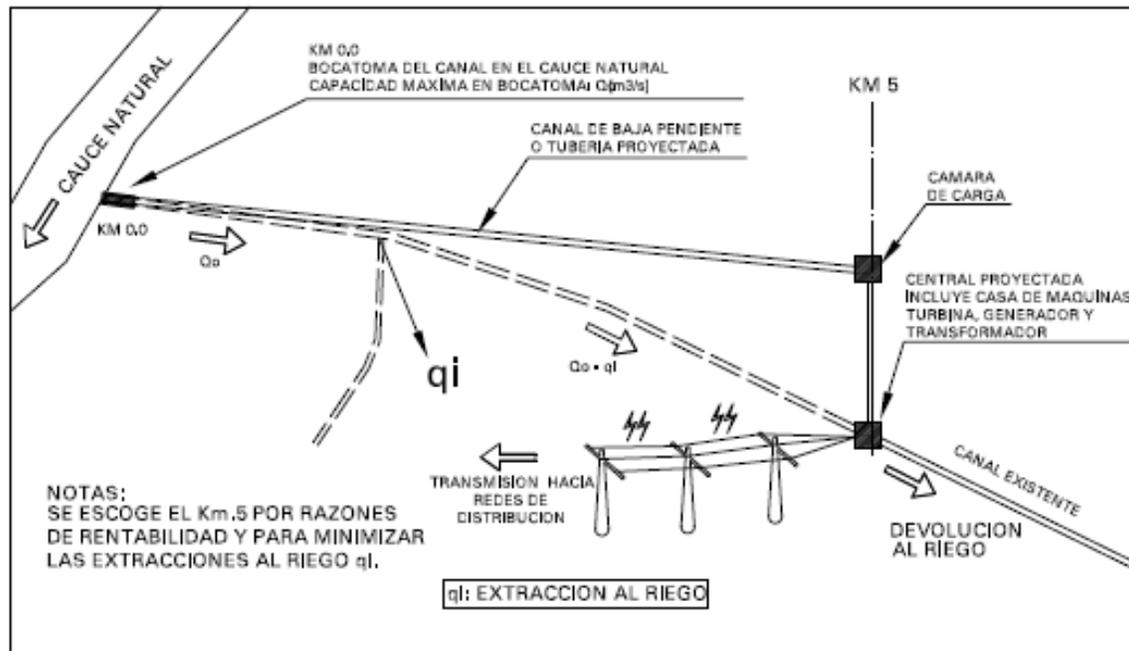


**PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL EXISTENTE  
SITUACION ACTUAL**

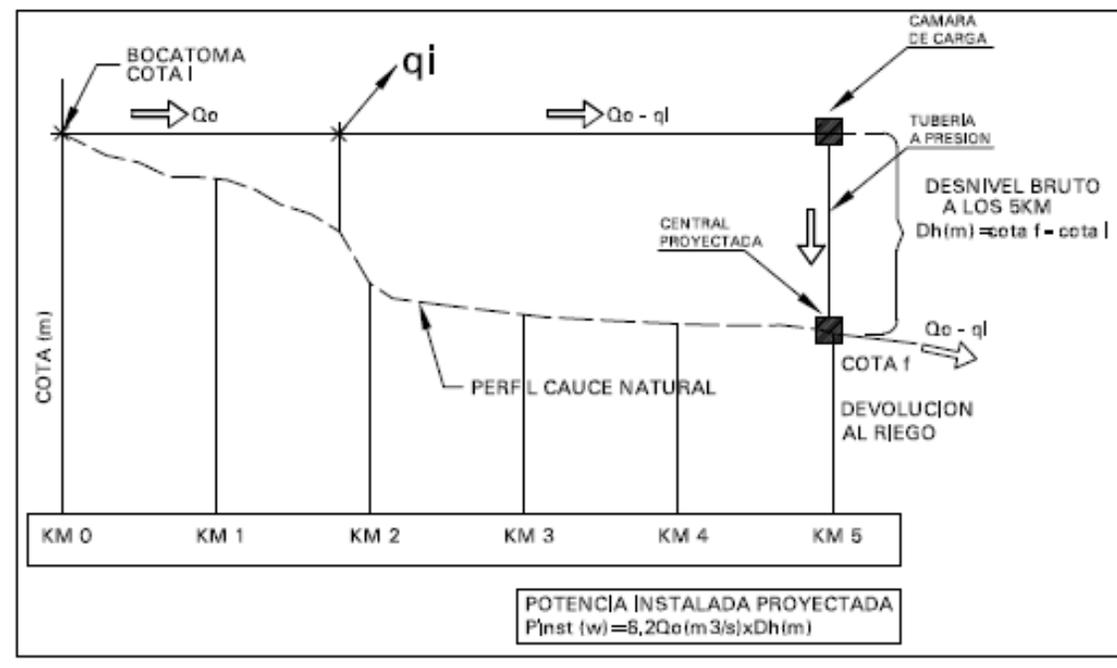


**ESQUEMA CONCEPTUAL PARA ANALISIS DE GENERACION  
EN CANALES CON CAPACIDAD MAYOR A 4m<sup>3</sup>/s  
Y CON LOS DERECHOS DE CADA ORGANIZACION INDIVIDUAL**

**PLANTA SITUACION PROYECTADA**

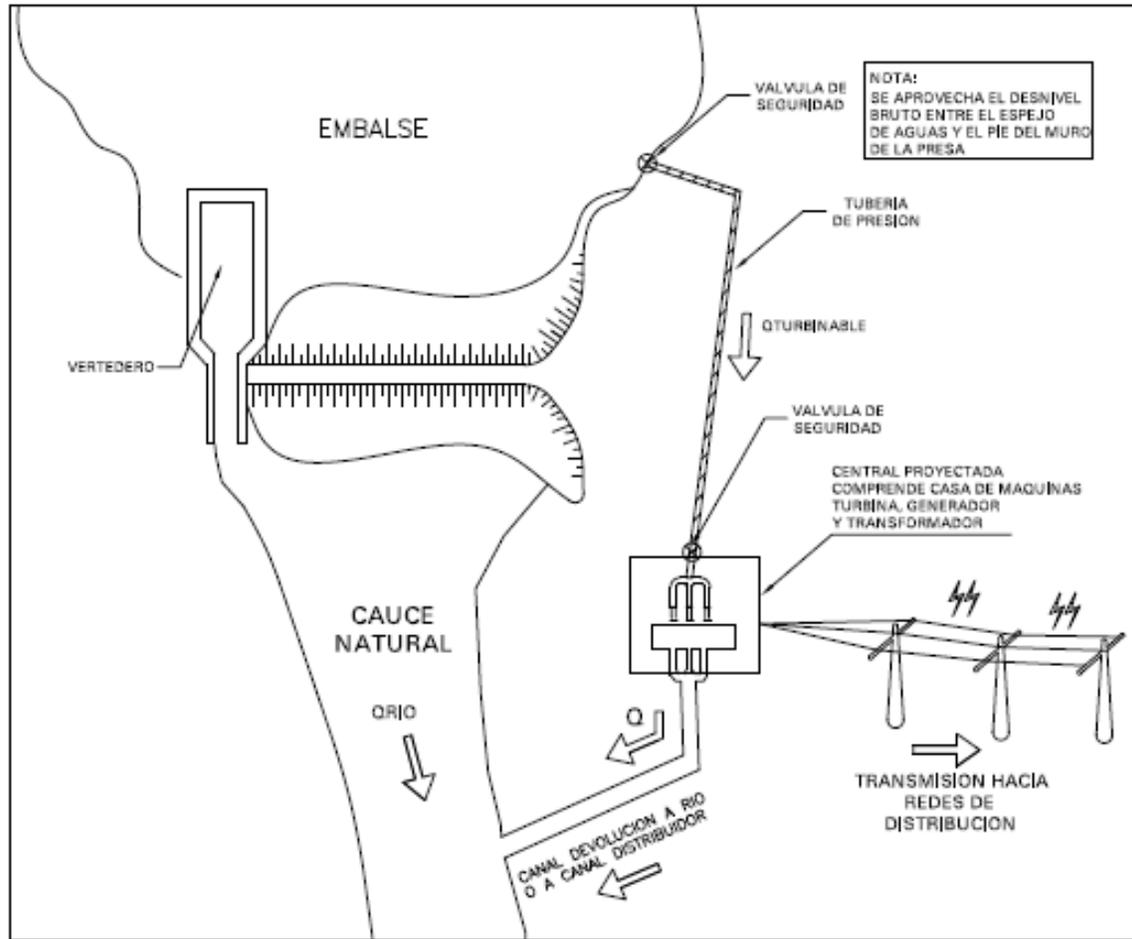


**PERFIL LONGITUDINAL  
SITUACION PROYECTADA**



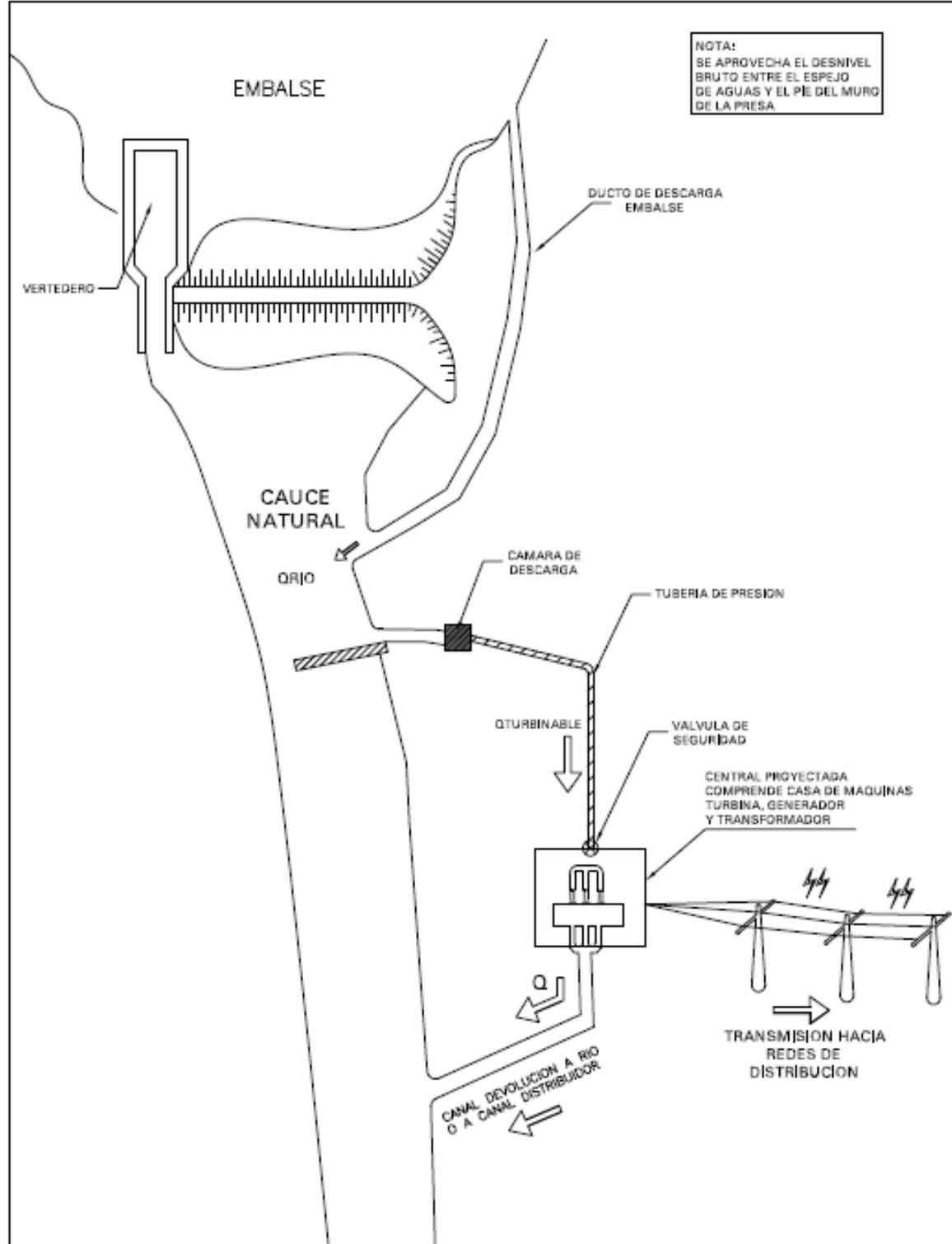
**ESQUEMA CONCEPTUAL CENTRAL AL PIE DE EMBALSE  
DESTINADO A RIEGO**

**PLANTA SITUACION PROYECTADA**



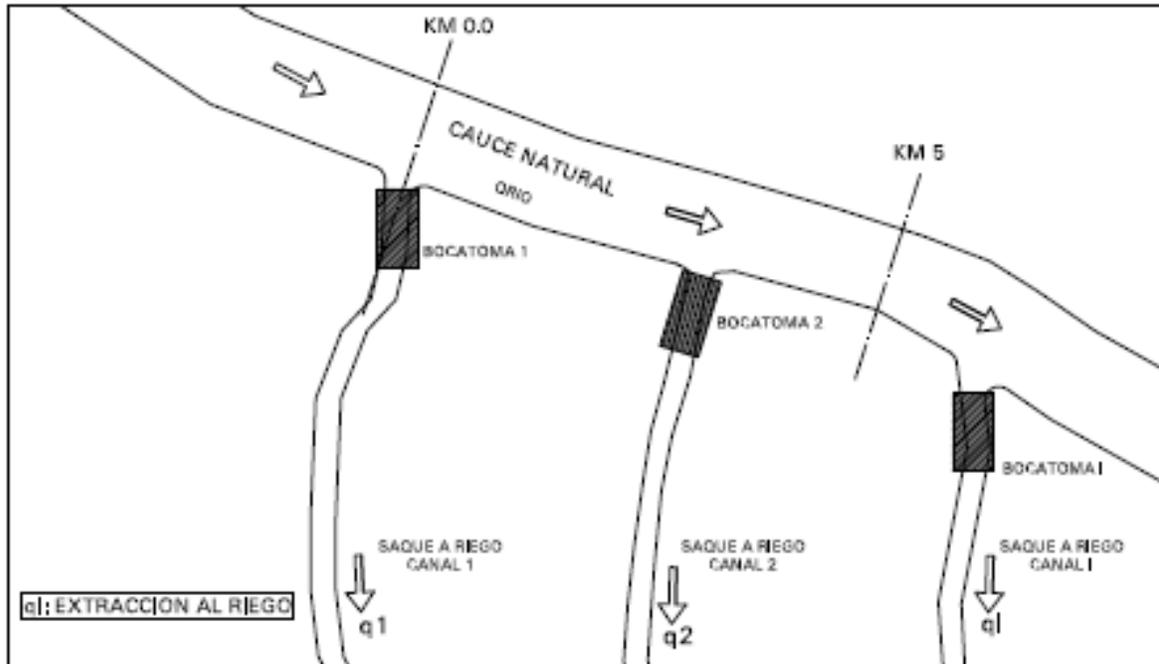
**ESQUEMA CONCEPTUAL CENTRAL AGUAS ABAJO DE EMBALSE  
DESTINADO A RIEGO**

**PLANTA SITUACION PROYECTADA**

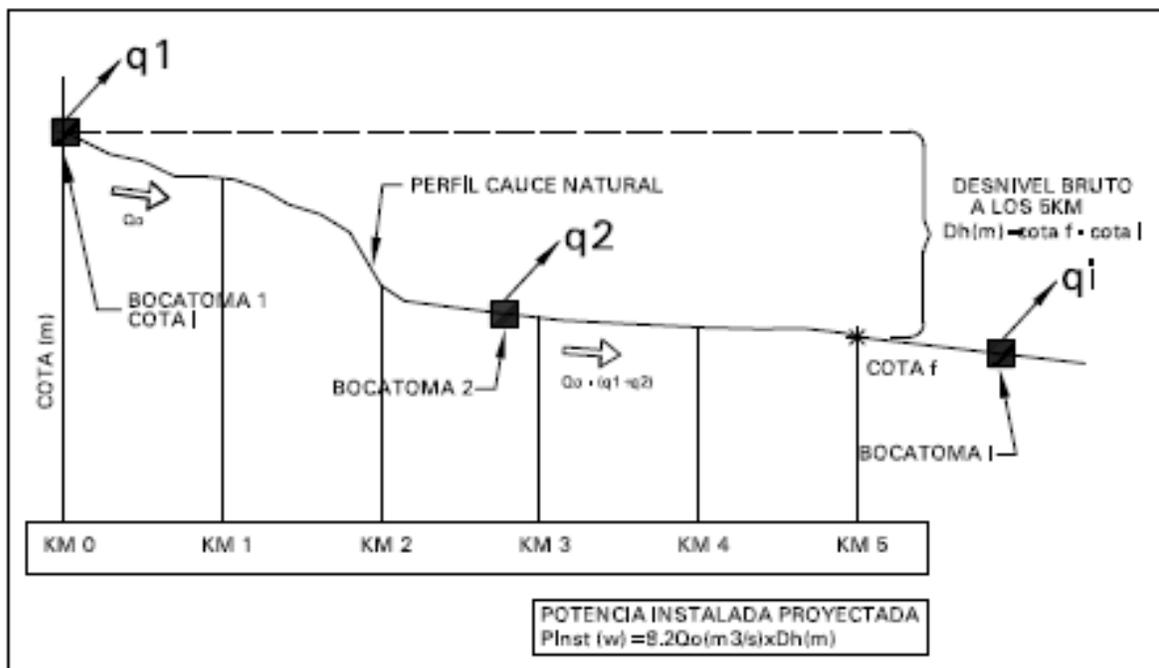


**ESQUEMA CONCEPTUAL  
PARA UNIFICACION DE BOCATOMAS**

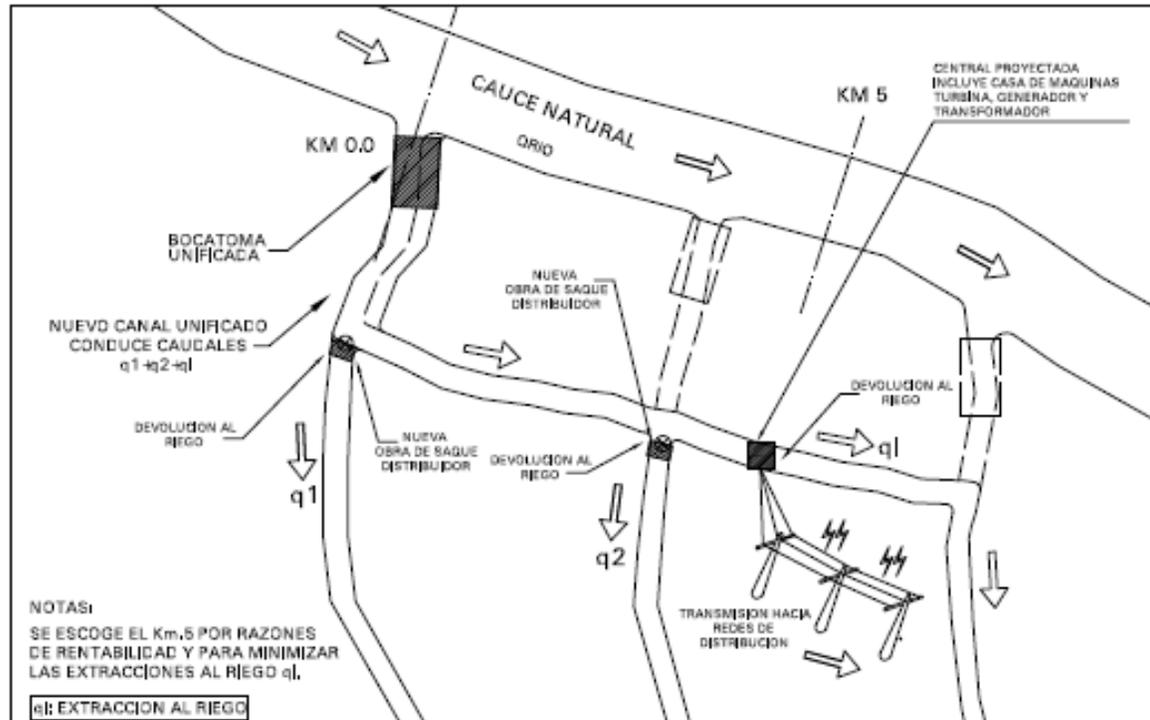
**PLANTA SITUACION ACTUAL**



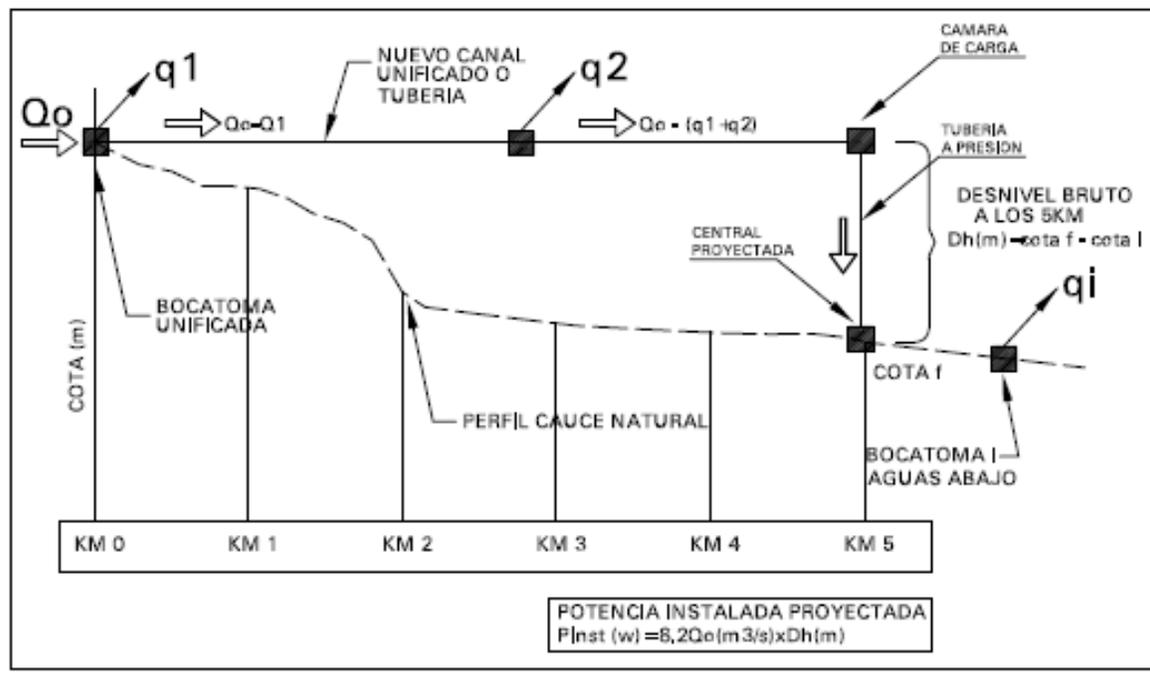
**PERFIL LONGITUDINAL EN EL CAUCE NATURAL  
SITUACION ACTUAL**



**ESQUEMA CONCEPTUAL  
PARA UNIFICACION DE BOCATOMAS  
PLANTA SITUACION PROYECTADA**



**PERFIL LONGITUDINAL  
SITUACION PROYECTADA**



#### 2.4.4.- Ejemplos de aplicación de metodologías a los cuatro casos típicos.

Con el objeto de facilitar la adecuada comprensión de las aplicaciones metodológicas señaladas en este Capítulo N°2, se elaboraron ejemplos de los cuatro casos típicos, aplicados a las siguientes alternativas:

- Ejemplo N°1: Generación al interior de los canales. Caso del Canal La Cañada. VIIª Región Río Teno.
- Ejemplo N°2: Generación con embalses. Caso de central de pasada aguas abajo del Embalse La Laguna. IVª Región, Río Elqui.
- Ejemplo N°3: Generación mediante unificación de bocatomas: Caso del Río Claro de Rengo en su Primera Sección. VIª Región.
- Ejemplo N°4: Generación mediante unificación masiva de bocatomas en la cabecera del Río Lontué. VIIª Región.

En las siguientes páginas se acompañan los antecedentes elaborados para los cuatro ejemplos señalados, con sus planos o fotos de ubicación, diagramas, perfiles y cálculos de potenciales.

En los Anexos B, C y D se contiene la determinación de todos los potenciales en canales y embalses.

Se consideran los siguientes ejemplos:

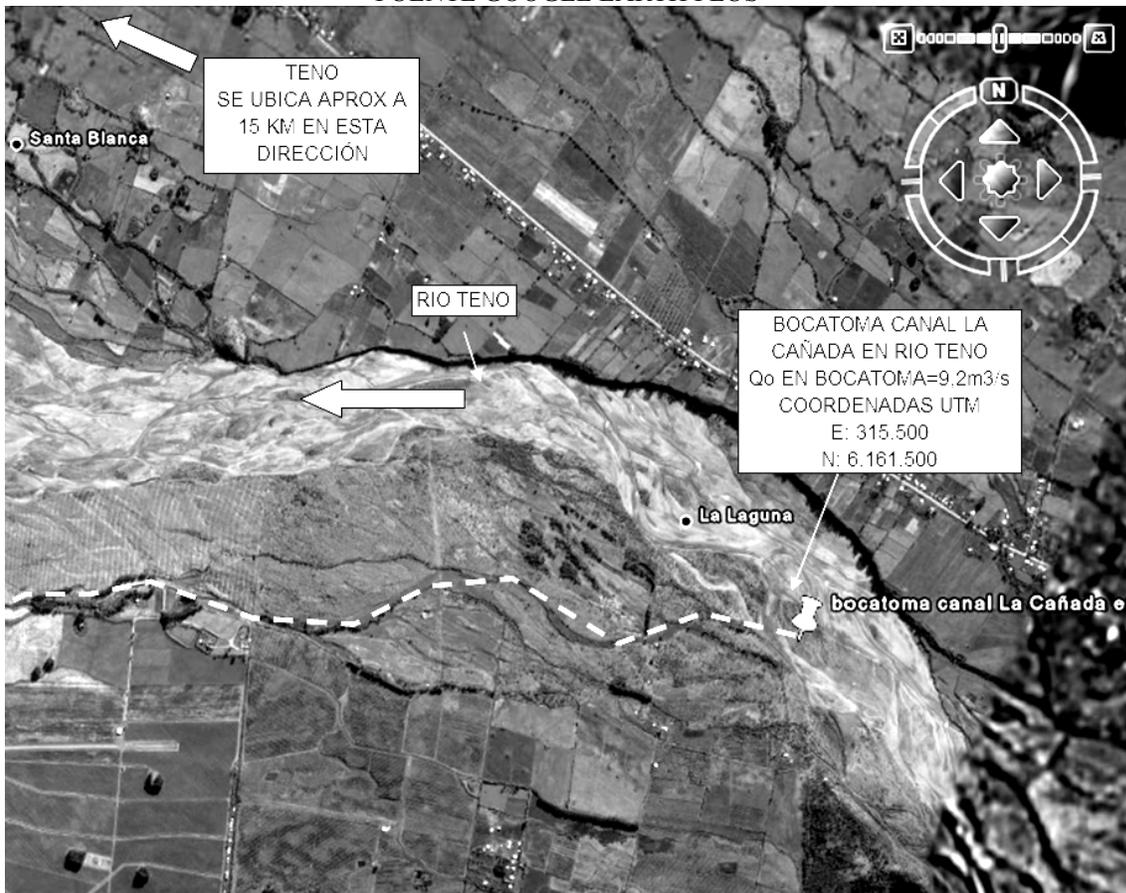
- i.- Generación en canales con capacidad de al menos 4 m<sup>3</sup>/s, empleando los derechos de agua que maneja cada organización individual.

### EJEMPLO N°1.-

Canal: La Cañada.

Ubicación: VIIª región, río Teno.

CUADRO N°2.17  
PLANTA SATELITAL DE LA UBICACIÓN DE LA BOCATOMA DEL  
CANAL LA CAÑADA EN EL RÍO TENO.  
-FUENTE GOOGLE EARTH PLUS-



Capacidad en bocatoma  $Q_o$ : 9,2m<sup>3</sup>/s

Dado que este canal tiene una capacidad en bocatoma menor a 12m<sup>3</sup>/s se estimará el desnivel bruto desde la bocatoma hasta el kilómetro 5 de su trazado.

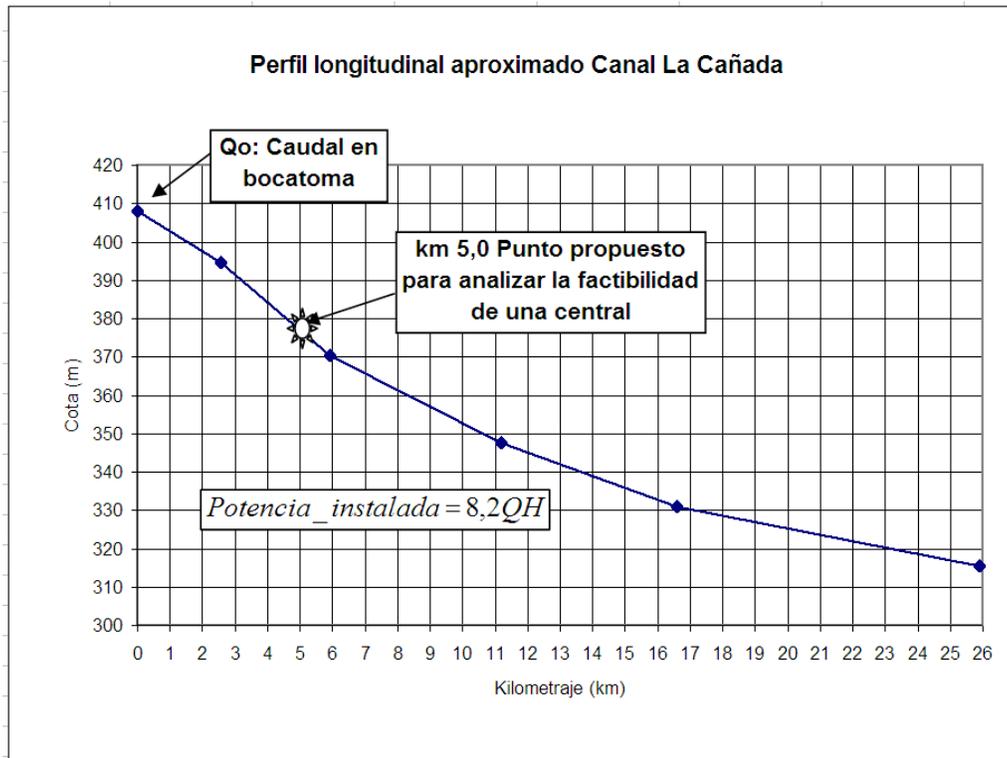
Desnivel bruto desde la bocatoma hasta el kilómetro 5 del trazado del canal: 31m.

Se define el potencial instalable de la central como:

$$Potencial\_instalable = 8,2QH$$

Donde Q es el caudal en bocatoma  $Q_0$  y H es el desnivel bruto a considerar entre la bocatoma y el kilómetro 5 del trazado del canal.

CUADRO N°2.18  
PERFIL LONGITUDINAL APROXIMADO CANAL LA CAÑADA



De acuerdo a lo anterior,  $H=31\text{m}$  y  $Q=Q_0=9,2\text{m}^3/\text{s}$ . entonces el potencial instalable de la central es:  $P=2,3\text{Mw}$

Según se ha estimado en primera aproximación el Factor de Planta asociado a una hidrología 50% en la VIIª Región es 0,79. Las potencias estimadas para este caso se resumen en el siguiente Cuadro N°2.19:

**CUADRO N°2.19**  
**POTENCIALES ESTIMADOS CONSIDERANDO UN FACTOR DE PLANTA 0,79**

<b>POTENCIAL INSTALABLE</b>	<b>POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO FACTOR DE PLANTA IGUAL A 0,79 EL CUAL ESTA ASOCIADO A HIDROLOGÍA 50%</b>
[Mw]	[Mw]
2,3	1,8

Conclusiones del ejemplo presentado: el canal La Cañada de la VIIª Región presenta una capacidad en bocatoma superior a los 4m<sup>3</sup>/s solicitados por las Bases del presente estudio. El potencial instalado se estima considerando el desnivel bruto entre la bocatoma y el kilómetro 5 del trazado del canal, y la totalidad de la capacidad en bocatoma y su valor es de 2,3Mw. Si se considera un factor de planta preliminar asociados a la hidrología 50% se obtiene el potencial 1,8Mw. Este último resultado correspondería en primera aproximación a un valor medio esperable de generación en el tiempo por parte de la central.

ii.- Generación en embalses.

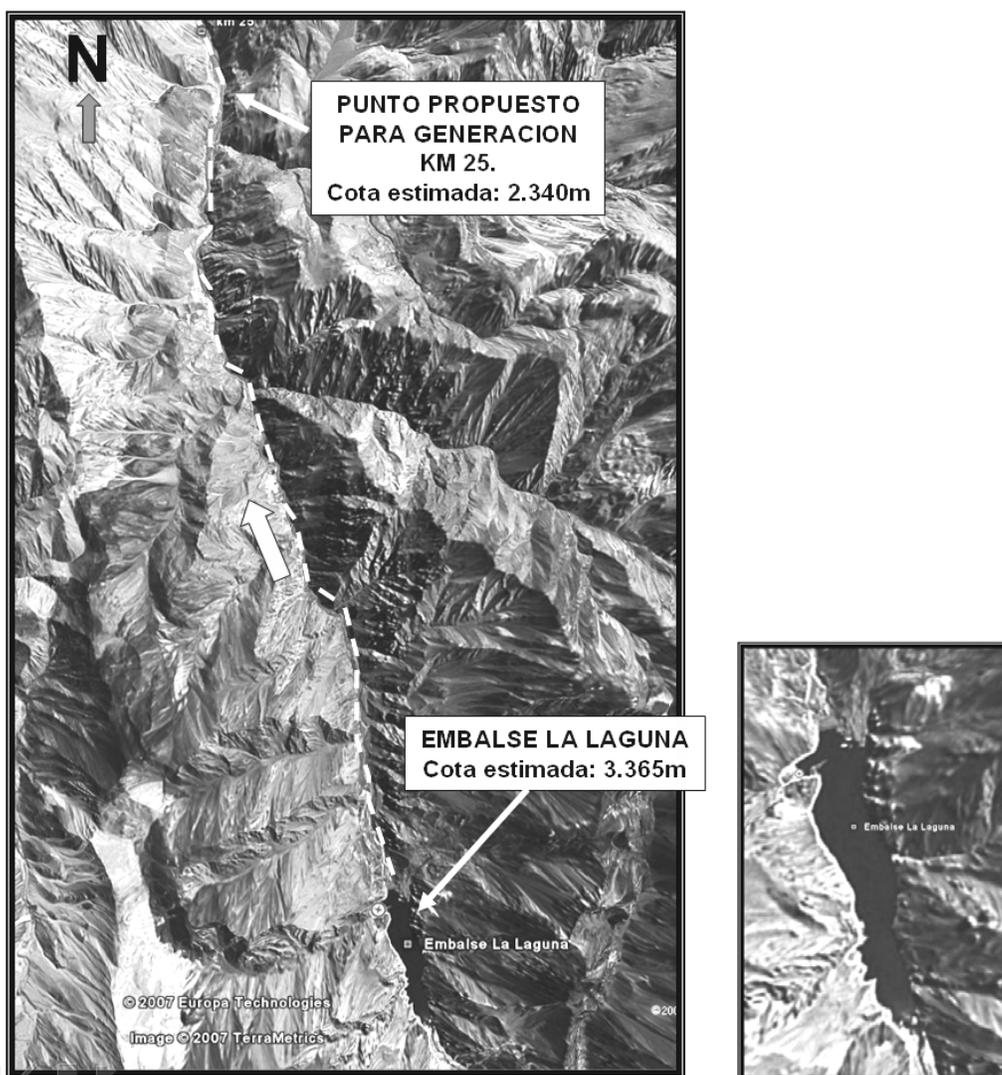
### EJEMPLO N° 2.-

#### GENERACIÓN EN CENTRAL DE PASADA AGUAS ABAJO DEL EMBALSE LA LAGUNA.

Ubicación: IVª Región, Elqui.

El embalse La Laguna tiene asignado entregas por 2m<sup>3</sup>/s según la resolución DGA N°351. Lo cual deja fuera de bases su análisis, en todo caso, aguas abajo del muro de presa, se tiene una caída importante, estimada en torno a los 1.000 metros de desnivel bruto, por lo que se desarrollará su análisis en términos del importante potencial de generación.

CUADRO N°2.20  
PLANTA SATELITAL DEL ENTORNO DEL EMBALSE LA LAGUNA  
- FUENTE GOOGLE EARTH PLUS -



2.39.-

El punto de generación se estima a unos 25 kilómetros aguas abajo desde el muro de presa.

Desnivel bruto para generación: estimado en 1.025m. el cual corresponde al desnivel estimado entre la cota del espejo de aguas del embalse (cota estimada en 3.365m) y un punto en el cauce natural ubicado a unos 25 km. aguas abajo del muro de la presa (cota estimada en 2.340m)

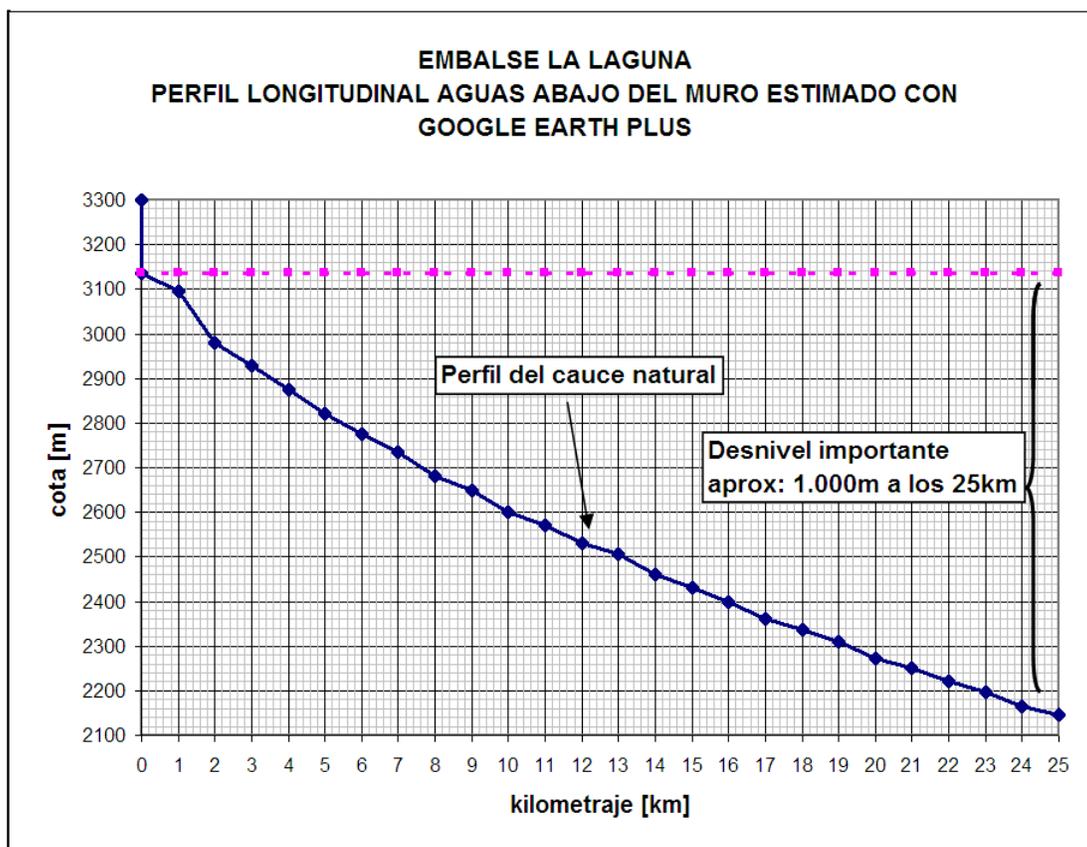
El caudal considerado para generación  $Q_0$  es  $2\text{m}^3/\text{s}$  según Resolución DGA N°351.

Se define el potencial instalable de la central como:

$$\text{Potencial}_{\text{instalable}} = 8,2QH$$

Donde  $Q$  es el caudal considerado para generación  $Q_0$  y  $H$  es el desnivel bruto a considerar entre el espejo de agua del embalse y el kilómetro 25 del trazado del cauce natural.

CUADRO N°2.21  
PERFIL LONGITUDINAL EMBALSE LA LAGUNA AGUAS ABAJO DEL MURO



De acuerdo a lo anterior, se tiene que  $H=1.025\text{m}$  y  $Q=Q_0=2\text{m}^3/\text{s}$ . entonces el potencial instalable de la central es  $P=16\text{Mw}$

Según se ha estimado en primera aproximación el Factor de Planta asociado a la hidrología 50% en la IVª Región es 0,72. Las potencias estimadas para este caso se resumen en la siguiente tabla:

CUADRO N°2.22  
POTENCIALES ESTIMADOS CONSIDERANDO UN FACTOR DE PLANTA 0,72.

<b>POTENCIAL INSTALABLE</b>	<b>POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO FACTOR DE PLANTA IGUAL A 0,72 EL CUAL ESTA ASOCIADO A HIDROLOGÍA 50%</b>
[Mw]	[Mw]
16	11,5

Conclusiones del ejemplo: el embalse La Laguna, ubicado en la cordillera de la IVª Región presenta entregas normadas por la resolución DGA N°351 a un caudal de entrega  $Q_0=2\text{m}^3/\text{s}$  lo cual lo deja fuera de Bases del presente estudio, a pesar de ello se incluye su análisis debido a la presencia de desniveles importantes aguas abajo del muro de presa, en particular, se estima que a los 25km aguas abajo el desnivel es de unos 1.025 metros. De acuerdo a lo anterior, el potencial instalable es de unos 16Mw, valor superior a los 2Mw solicitados por Bases del estudio.

Si se considera un factor de planta preliminar asociado a la hidrología 50% se obtiene un potencial de 11,5Mw y correspondería en primera aproximación a un valor medio esperable de generación en el tiempo por parte de la central.

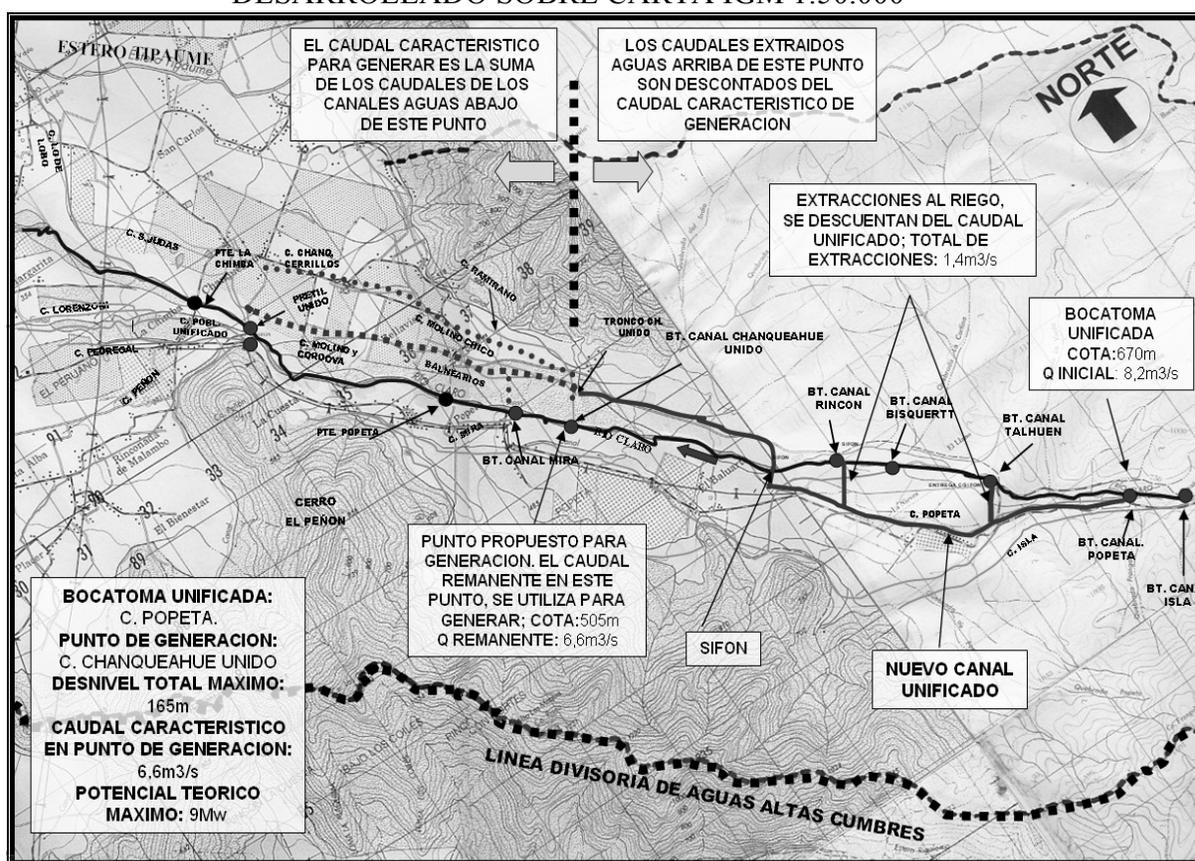
iii.- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante Junta de Vigilancia, con distribución accionaria del agua.

### EJEMPLO N° 3.-

#### UNIFICACION DE BOCATOMAS DE LA PRIMERA SECCION DEL RIO CLARO DE RENGO

Ubicación: VIª Región.

CUADRO N°2.23  
ESQUEMA EN PLANTA DE LA UNIFICACIÓN PROPUESTA  
DESARROLLADO SOBRE CARTA IGM 1:50.000



Los canales participantes en la unificación son todos los canales pertenecientes a la primera sección del río Claro de Rengo, con excepción del canal Islas, que está ubicado aguas arriba del punto de unificación propuesto.

El punto de unificación propuesto corresponde a la ubicación actual de la bocatoma del Canal Popeta, el cual presenta una cota estimada de 670m.

El punto de generación propuesto corresponde a la ubicación actual de la bocatoma del Canal Tronco Chanqueahue Unido, el cual presenta una cota estimada en 505m.

El desnivel total bruto se estima en 165m y corresponde a la diferencia de cotas entre la bocatoma unificada en la actual toma del canal Popeta y la devolución en el canal Tronco Chanqueahue Unido.

El caudal en la bocatoma unificada es de unos 8,2m<sup>3</sup>/s y corresponde a la suma de todos los caudales de la Primera Sección con excepción del canal Islas ya señalado.

Entre los puntos de toma unificada y de generación se producen demandas por derecho de los canales Bisquert, Talhuén y Rincón, los cuales en conjunto descuentan 1,4m<sup>3</sup>/s, al caudal de entrada de la bocatoma unificada.

Finalmente el caudal de generación  $Q_0$  es de 6,6m<sup>3</sup>/s, este valor considera el descuento de las extracciones o devoluciones al riego de los canales Bisquert, Talhuén y Rincón ubicados aguas abajo de la bocatoma unificada y aguas arriba del punto de generación.

El Tipo de central es del tipo de paso.

Se define el potencial instalable de la central como:

$$\boxed{Potencial\_instalable = 8,2QH}$$

Donde Q es el caudal considerado para generación  $Q_0$  y H es el desnivel bruto estimado entre las bocatomas unificada (actual Canal Popeta) y la devolución en la toma actual del canal Tronco Chanqueahue Unido en el kilómetro 8,5 del trazado del cauce natural en este caso el río Claro de Rengo.

De acuerdo a lo anterior se tiene que  $H=165m$  y  $Q=Q_0=6,6m^3/s$ . entonces el potencial instalable de la central es  $P=8,9Mw$ .

Según se ha estimado en primera aproximación el Factor de Planta asociado a una hidrología 50% en la VIª Región es: 0,87. Los potenciales estimados para este caso se resumen en la siguiente tabla:

**CUADRO N°2.24**  
**POTENCIALES ESTIMADOS CONSIDERANDO UN FACTOR DE PLANTA 0,87.**

<b>POTENCIAL INSTALABLE</b>  [Mw]	<b>POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO FACTOR DE PLANTA IGUAL A 0,87 EL CUAL ESTA ASOCIADO A HIDROLOGÍA 50%</b>  [Mw]
<b>8,9</b>	<b>7,7</b>

Observaciones: el caudal de generación corresponde a los caudales ajustados a derecho de todos los canales ubicados aguas abajo del punto de generación, incluido el Chanqueahue Unido. El desnivel corresponde a la diferencia de cota estimada entre las bocatomas de los canales Popeta y Chanqueahue Unido.

Conclusiones del presente ejemplo: esta unificación de canales conduce un caudal superior a los 4 m<sup>3</sup>/s solicitados por Bases. El potencial hidroeléctrico instalado se estima en 8,9Mw superior a los 2Mw solicitados en las Bases del estudio. Por lo que este caso será analizado en próxima etapa del estudio, determinando su potencial optimizado mediante la simulación operacional de 30 años por 12 meses de estadística hidrológica.

Si se considera un factor de planta preliminar asociado a la hidrología 50% se obtiene un potencial 7,7Mw, y correspondería en primera aproximación a un valor medio esperable de generación en el tiempo por parte de la central.

iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de cuencas sin Juntas de Vigilancia ó con organizaciones precarias sin acciones.

#### EJEMPLO N° 4.-

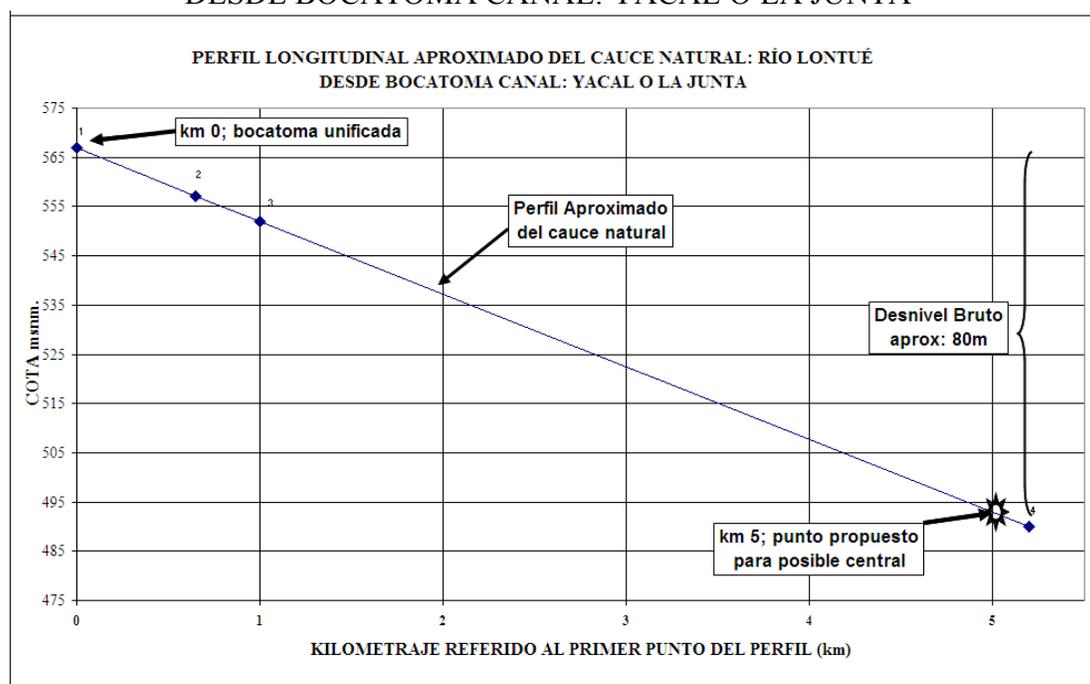
#### UNIFICACION MASIVA DE BOCATOMAS EN LA CABECERA DEL RÍO LONTUE

Ubicación: VIIª Región, río Lontué.

Canales participantes de la unificación: todos los canales pertenecientes al unificar del río Lontué, y que estén ubicados hasta 10 kilómetros aguas abajo de la bocatoma en la que se unificarán. El unifilar del río se extrae desde el “Estudio de síntesis de catastros de usuarios de agua e infraestructuras de aprovechamiento” DGA, R Edwards G. Ing. Ltda. Octubre de 1991.

En este caso la bocatoma en la que se unificarán los canales será el Canal Yacal o La Junta (km 0 del perfil longitudinal).

CUADRO N°2.25  
PERFIL LONGITUDINAL APROXIMADO DEL CAUCE NATURAL: RIO LONTUÉ  
DESDE BOCATOMA CANAL: YACAL O LA JUNTA



Como se propuso en la metodología el punto de generación se estima en el cauce natural y está ubicado a unos 5 kilómetros aguas abajo desde la bocatoma unificada.

El desnivel bruto para generación se estima en unos 80m.

#### 2.45.-

La disponibilidad hídrica a nivel de cauce natural y a la altura de la bocatoma unificada se ha estimado en unos 16m<sup>3</sup>/s.

El caudal considerado para generación Q<sub>0</sub> es de unos 9,3m<sup>3</sup>/s, este valor es menor a la disponibilidad hídrica en el cauce, y está acotada a la suma de las demandas hídricas estimadas de los canales que se unifican.

Se define el potencial instalable de la central como:

$$Potencial\_instalable = 8,2QH$$

Donde Q es el caudal considerado para generación Q<sub>0</sub> y H es el desnivel bruto a considerar entre la bocatoma unificada y el kilómetro 5 del trazado del cauce natural.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que H=80m y Q=Q<sub>0</sub>=9,3m<sup>3</sup>/s. entonces el potencial instalable de la central será: P=6,1Mw.

Según se ha estimado en primera aproximación el Factor de Planta asociado a una hidrología 50% en la VII<sup>a</sup> Región es: 0,79. Los potenciales estimados para este caso se resumen en la siguiente tabla:

CUADRO N°2.26  
POTENCIALES ESTIMADOS CONSIDERANDO UN FACTOR DE PLANTA 0,79.

POTENCIAL INSTALABLE	POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO FACTOR DE PLANTA IGUAL A 0,79 EL CUAL ESTA ASOCIADO A HIDROLOGÍA 50%
[Mw]	[Mw]
6,1	4,8

Conclusiones del ejemplo: La unificación de las bocatomas de la cabecera del río Lontué, presentan un caudal por demanda de riego de 9,3m<sup>3</sup>/s, superior a los 4m<sup>3</sup>/s. El potencial instalado considerando el desnivel bruto entre la bocatoma unificada y el kilómetro 5 del trazado del canal, y la totalidad de los caudales demandados por riego, es de 6,1Mw. Si se considera un factor de planta preliminar asociado a la hidrología 50% se obtiene una potencia de 4,8Mw y correspondería en primera aproximación a un valor medio esperable de generación en el tiempo por parte de la central.

3.-	Resultados del potencial de eventuales centrales..	3.1.-
3.1.-	Ordenamiento de los listados de eventuales centrales según potencia.	3.2.-
3.2.-	Resumen de potenciales máximos estimados por Región.	3.5.-
3.3.-	Resultados de eventuales centrales con potenciales estimados en cuatro casos o agrupaciones.	3.8.-
3.4.-	Listado de potenciales centrales hidroeléctricas identificadas en el estudio ordenadas por Región y tipo de caso o agrupación.	3.19.-

### 3.- Resultados del potencial de eventuales centrales.

#### 3.1.- Ordenamiento de los listados de eventuales centrales según potencial.

Mediante la aplicación metodológica señalada en el Capítulo N°2 anterior, se confeccionó la nómina de casos preseleccionados con el total del caudal disponible, preferentemente de al menos 4 m<sup>3</sup>/s y potenciales superiores o iguales a 2 Mw estimadas en una primera aproximación.

Con el objeto de ordenar el análisis, los casos de eventual generación asociada a obras de riego existentes o en proyecto se separaron en cuatro listados, debidamente ordenados por tamaño de su eventual potencial instalable en forma preliminar, agrupándolos según las denominaciones que se indican a continuación.

- i.- Generación en canales con capacidad de al menos 4 m<sup>3</sup>/s, empleando los derechos de agua que maneja cada organización individual.
- ii.- Generación en embalses.
- iii.- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante Junta de Vigilancia, con distribución accionaria del agua.
- iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de cuencas sin Juntas de Vigilancia ó con organizaciones precarias sin acciones.

#### 3.2.-

i.- Caso: Generación al interior de los canales.

**CUADRO N°3.1**  
**ESTIMACION DEL POTENCIAL INSTALABLE PARA CANALES**

<b>i.- Generación al interior de los canales con capacidad de al menos 4 m<sup>3</sup>/s, empleando los derechos de agua que maneja cada organización individual</b>			
<b>Región</b>	<b>Fracción del potencial instalable estimado considerando sólo valores de P&lt;2,0 Mw (Mw)</b>	<b>Fracción del potencial instalable estimado considerando sólo valores P&gt; 2,0 Mw (Mw)</b>	<b>Potencial instalable total estimado Potencias mayores y menores a 2,0 Mw y caudal preferentemente mayor a 4 m<sup>3</sup>/s (Mw)</b>
<b>III<sup>a</sup></b>	5,6	0,0	5,6
<b>IV<sup>a</sup></b>	7,3	0,0	7,3
<b>V<sup>a</sup></b>	8,7	2,6	11,3
<b>VI<sup>a</sup></b>	19,9	42,3	62,2
<b>VII<sup>a</sup></b>	37,2	109,6	146,8
<b>VIII<sup>a</sup></b>	16,9	61,9	78,8
<b>IX<sup>a</sup></b>	4,3	16,7	21
<b>RM</b>	2,7	21,5	24,2
<b>Subtotal Mw:</b>	<b>102,6</b>	<b>254,6</b>	<b>357,2</b>

Se destaca el gran potencial bajo los 2 Mw entre aquellos canales detectados con caudal superior a 4 m<sup>3</sup>/s. Considerando que el universo de análisis sólo toma en cuenta canales sobre 4 m<sup>3</sup>/s, estos conforman un subconjunto menor entre el total de canales existentes que podrían aportar potencia.

3.3.-

ii.- Generación desde embalses.

**CUADRO N°3.2**  
**ESTIMACION DEL POTENCIAL INSTALABLE PARA EMBALSES**

<b>ii.- Generación en embalses al pie y de pasada aguas abajo del embalse.</b>				
<b>Nro</b>	<b>Región</b>	<b>Cantidad de embalses analizados</b>	<b>Fracción del potencial instalable estimado considerando sólo aquellos valores mayores que 2 Mw [Mw]</b>	<b>Potencial instalable total estimado [Mw]</b>
1	III <sup>a</sup>	2	5,4	6,2
2	IV <sup>a</sup>	5	36	36
3	V <sup>a</sup>	2	12,1	12,1
4	VI <sup>a</sup>	2	21,2	21,2
5	VII <sup>a</sup>	4	52,7	53,2
6	VIII <sup>a</sup>	1	94,0	94,0
7	IX <sup>a</sup>	0	0,0	0,0
8	RM	0	0,0	0,0
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>221,4</b>	<b>222,7</b>

iii.- Generación con unificación de canales en cauces organizados con distribución accionaria.

**CUADRO N°3.3**  
**ESTIMACION DEL POTENCIAL INSTALABLE PARA UNIFICACIONES DE BT**

<b>iii.- Unificación de bocatomas de canales en canales en cauces naturales organizados.</b>	
<b>Región</b>	<b>Fracción del potencial instalable estimado considerando sólo aquellos valores mayores que 2Mw (Mw)</b>
III <sup>a</sup>	0,0
IV <sup>a</sup>	0,0
V <sup>a</sup>	14,3
VI <sup>a</sup>	87,6
VII <sup>a</sup>	0,0
VIII <sup>a</sup>	55,8
IX <sup>a</sup>	0,0
RM	4,3
<b>Subtotal (Mw) :</b>	<b>162</b>

3.4.-

- iv.- Generación con unificación de canales en cabecera de cuencas con organizaciones precarias o sin acciones.

**CUADRO N°3.4**  
**ESTIMACION DEL POTENCIAL INSTALABLE PARA UNIFICACIONES MASIVAS DE BT EN CAUCES DE ORGANIZACIONES PRECARIAS**

<b>iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas, con organizaciones precarias o sin acciones.</b>				
<b>Nro</b>	<b>Región</b>	<b>Cantidad de casos</b>	<b>Potencial instalable total estimado [Mw]</b>	<b>Fracción del potencial instalable estimado considerando sólo aquellos valores mayores que 2Mw [Mw]</b>
1	III <sup>a</sup>	10	4,4	0,0
2	IV <sup>a</sup>	20	19,4	5,4
3	V <sup>a</sup>	8	6,4	2,2
4	VI <sup>a</sup>	4	8,6	6,9
5	VII <sup>a</sup>	7	26,9	23,9
6	VIII <sup>a</sup>	14	37	31,8
7	IX <sup>a</sup>	9	13,6	10,3
8	RM	8	8	2,5
	<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>124,3</b>	<b>83</b>

3.2.- Resumen de potenciales máximos estimados por Región.

**CUADRO N°3.5**  
**RESUMEN ESTIMACION DE POTENCIALES MAXIMOS POR TIPO DE AGRUPACION PARA EVENTUALES CENTRALES PREFERENTEMENTE CON P > 2,0 Mw Y Q > 4m<sup>3</sup>/s**

<b>N°</b>	<b>AGRUPACIONES</b> <b>Regiones III<sup>a</sup> a IX<sup>a</sup> y RM</b>	<b>ESTIMACION POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO SOLO AQUELLOS VALORES MAYORES QUE 2,0 Mw (Mw)</b>
i	GENERACION EN CANALES CON CAPACIDAD DE AL MENOS 4 m <sup>3</sup> /s, GENERANDO CON LOS DERECHOS DE AGUA DE CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL	254,6
ii	GENERACIÓN EN EMBALSES.	221,4
iii	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS.	162
iv	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN CABECERAS DE CUENCAS, CON ORGANIZACIONES PRECARIAS O SIN ACCIONES.	83
	<b>TOTAL PRELIMINAR:</b>	<b>721</b>

3.5.-

### CUADRO N°3.6

RESUMEN ESTIMACION DE POTENCIALES MAXIMOS POR TIPO DE AGRUPACION  
PARA EVENTUALES CENTRALES PREFERENTEMENTE CON  $P < 2,0 \text{ Mw}$  Y  $Q > 4\text{m}^3/\text{s}$

N°	AGRUPACIONES  Regiones IIIª a IXª y RM	ESTIMACION POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO SOLO AQUELLOS VALORES MEMORES QUE 2,0 Mw Y CAUDALES SUPERIORES A 4 m <sup>3</sup> /s (Mw)
i	GENERACION EN CANALES CON CAPACIDAD DE AL MENOS 4 m <sup>3</sup> /s, GENERANDO CON LOS DERECHOS DE AGUA DE CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL	102,6
ii	GENERACIÓN EN EMBALSES.	1,3
iii	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS.	0
iv	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN CABECERAS DE CUENCAS, CON ORGANIZACIONES PRECARIAS O SIN ACCIONES.	41,3
<b>TOTAL PRELIMINAR:</b>		<b>145,2</b>

### CUADRO N°3.7

RESUMEN ESTIMACION DE POTENCIALES MAXIMOS POR TIPO DE AGRUPACION  
PARA EVENTUALES CENTRALES PREFERENTEMENTE  $Q > 4\text{m}^3/\text{s}$   
SUMA DE LOS CUADROS N°3.5 Y N°3.6

N°	AGRUPACIONES  Regiones IIIª a IXª y RM	ESTIMACION POTENCIAL INSTALABLE CONSIDERANDO VALORES SUPERIORES E INFERIORES QUE $P = 2,0 \text{ Mw}$  (Mw)
i	GENERACION EN CANALES CON CAPACIDAD DE AL MENOS 4 m <sup>3</sup> /s, GENERANDO CON LOS DERECHOS DE AGUA DE CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL	357,2
ii	GENERACIÓN EN EMBALSES.	222,7
iii	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS.	162
iv	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN CABECERAS DE CUENCAS, CON ORGANIZACIONES PRECARIAS O SIN ACCIONES.	124,3
<b>TOTAL PRELIMINAR:</b>		<b>866,2</b>

Los Cuadros N°3.5; N°3.6 y N°3.7 se complementan además en el Cuadro N°3.8, en el cual se presenta el resumen por región de las distintas agrupaciones consideradas en el análisis.

CUADRO N°3.8

RESUMEN DE ESTIMACION DE POTENCIAL INSTALABLE POR TIPO DE AGRUPACION Y POR REGION

GENERACION SEGÚN TIPO DE AGRUPACIÓN		REGION								TOTAL	UNIDAD
		III <sup>a</sup>	IV <sup>a</sup>	V <sup>a</sup>	VI <sup>a</sup>	VII <sup>a</sup>	VIII <sup>a</sup>	IX <sup>a</sup>	RM		
i.- CANALES	Potencial instalable sobre 2Mw	0	0	2,6	42,3	109,6	61,9	16,7	21,5	254,6	Mw
	Nº de casos con P>=2Mw	0	0	1	9	15	14	4	3	46	
	Potencial instalable bajo 2Mw	5,6	7,3	8,7	19,9	37,2	16,9	4,3	2,7	102,6	Mw
	Nº de casos con P<2Mw	10	11	8	24	50	20	6	6	135	
	Potencial instalable total	5,6	7,3	11,3	62,2	146,8	78,8	21	24,2	<b>357,2</b>	<b>Mw</b>
	Nº total de casos	10	11	9	33	65	34	10	9	181	
ii.- EMBALSES	Potencial instalable sobre 2Mw	5,4	36	12,1	21,2	52,7	94			221,4	Mw
	Nº de casos con P>=2Mw	1	5	2	2	3	1			14	
	Potencial instalable bajo 2Mw	0,8				0,5				1,3	Mw
	Nº de casos con P<2Mw	1				1				2	
	Potencial instalable total	6,2	36	12,1	21,2	53,2	94	0	0	<b>222,7</b>	<b>Mw</b>
	Nº total de casos	2	5	2	2	4	1	0	0	16	
iii.- UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTA DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA	Potencial instalable sobre 2Mw			14,3	87,6		55,8		4,3	162	Mw
	Nº de casos con P>=2Mw			3	5		3		2	13	
	Potencial instalable bajo 2Mw									0	Mw
	Nº de casos con P<2Mw									0	
	Potencial instalable total	0	0	14,3	87,6	0	55,8	0	4,3	<b>162</b>	<b>Mw</b>
	Nº total de casos	0	0	3	5	0	3	0	2	13	
iv.- UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE LAS CUENCAS	Potencial instalable sobre 2Mw	0	5,4	2,2	6,9	23,9	31,8	10,3	2,5	83	Mw
	Nº de casos con P>=2Mw	0	2	1	3	5	8	2	1	22	
	Potencial instalable bajo 2Mw	4,4	14	4,2	1,7	3	5,2	3,3	5,5	41,3	Mw
	Nº de casos con P<2Mw	10	18	7	1	2	6	7	7	58	
	Potencial instalable total	4,4	19,4	6,4	8,6	26,9	37	13,6	8	<b>124,3</b>	<b>Mw</b>
	Nº total de casos	10	20	8	4	7	14	9	8	80	
<b>SUMA POTENCIAL INSTALABLE TOTAL:</b>		16,2	62,7	44,1	179,6	226,9	265,6	34,6	36,5	<b>866,2</b>	<b>Mw</b>
<b>NUMERO TOTAL DE CASOS ANALIZADOS :</b>		22	36	22	44	76	52	19	19	290	

### 3.3.- Resultados de eventuales centrales con potenciales estimados en cuatro casos o agrupaciones.

En páginas siguientes se entrega el Cuadro N° 3.9 donde se presenta un listado de las posibles centrales, las cuales están ordenadas por potencia, los resultados preferentemente consideran potenciales instalables superiores a 2 Mw y caudales superiores a 4 m<sup>3</sup>/s.

Aquí va el listado ordenado por tamaño de potenciales instalables superiores a 2Mw.  
Cuadro: N°3.9

**CUADRO N° 3.9 RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL  
CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

N°	REGIÓN	CASO TÍPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCIÓN ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANÁLISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Qo (m³/s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
1	VIII	EMBALSE		PUNILLA AL PIE	PROVINCIA: NUBLE COMUNA: SAN FABIÁN, COIHUECO	71.318°	36.658°	104.0	103.2	94.0	
2	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m³/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO CACHAPOAL	UNIFICACION PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCION DEL RIO CACHAPOAL.	UNIFICACION DE LOS CANALES MAL PASO, UNIDOS DE LA RIBERA SUR Y CANAL EL OLIVAR	70.667°	34.229°	45.72	100	37.5	
3	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4m³/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2mw	RIO TINGUIRICA	UNIFICACION DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCION DEL RIO TINGUIRICA	ALT 3: UNIFICACION DE TODOS LOS RECURSOS DE LA PRIMERA SECCION EN EL CANAL LUMBRERAS, GENERACION EN LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRICA	70.847°	34.685°	46.18	96	36.4	
4	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	CANAL MATRIZ CANAL MAULE SUR		71.341°	35.675°	60.0	67.0	33.0	
5	VII	EMBALSE		DIGUA AL PIE	PROVINCIA: LINARES COMUNA: PARRAL	71.516°	36.273°	57.6	70.88	32.0	
6	VIII	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m³/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO LAJA	UNIFICACION DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	ALT 2: EL CANAL ZAÑARTU Y EL LAJA DIGUILIN SE UNIFICAN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU. SE CONSIDERA UN NUEVO CANAL QUE CONDUZCA LAS AGUAS UNIFICADAS CON UNA PENDIENTE MENOR Y QUE AUMENTE LA ALTURA DE CAIDA PARA DESCARGAR EN LA ACTUAL CAIDA DEL CANAL ZAÑARTU AL RIO HUEPIL	71.651°	37.302°	85	40	27.9	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL  
CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CASO TIPOICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
7	VIII	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO LAJA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	ALT 3: SE CONTEMPLA LA EXISTENCIA DE UN ANGOSTAMIENTO AGUAS ABAJO DE LA ACTUAL CAIDA DEL CANAL ZAÑARTU AL RIO HUEPIL. ESTA ALTERNATIVA ES COMPLEMENTARIA A LAS ALT: 1 y 2	71.651°	37.302°	85	40	27.9	
8	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO TINGUIRIRICA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RIO TINGUIRIRICA	ALT 2: UNIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA RIBERA SUR DE LA PRIMERA SECCIÓN A LA ALTURA DEL CANAL LUMBRERAS, GENERACIÓN A LA ALTURA DE LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRIRICA	70.847°	34.685°	26.03	96	20.5	(*)
9	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	CANAL MAULE NORTE BAJO 1ª SECCIÓN		71.262°	35.642°	40.0	55.4	18.2	
10	VIII	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO LAJA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	ALT 1: EL CANAL ZAÑARTU Y EL LAJA DIGUILIN SE UNIFICAN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU, SE CONSIDERA LA CAIDA EXISTENTE UBICADA EN EL PUNTO DE DESCARGA DEL CANAL ZAÑARTU AL RIO HUEPIL.	71.651°	37.302°	85	25	17.4	(*)
11	IV	EMBALSE		LA LAGUNA A 10 KM	PROVINCIA: ELQUI COMUNA: VICUÑA	70.035°	30.220°	2.0	1025	16.8	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL**

**CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CASO TÍPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCIÓN ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANÁLISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
12	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA, CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO TINGUIRICA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO TINGUIRICA	ALT 1: UNIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA RIBERA NORTE DE LA PRIMERA SECCIÓN A LA ALTURA DEL CANAL LUMBRERAS, GENERACIÓN A LA ALTURA DE LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRICA	70.847°	34.685°	20.15	96	15.9	(*)
13	VI	EMBALSE		CONVENTO VIEJO AL PIE	PROVINCIA: COLCHAGUA COMUNA: CHIMBARONGO	71.125°	34.758°	60.0	27.95	14.0	
14	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO TENO	C. TENO-CHIMBARONGO: CAIDA AL ESTERO CHIMBARONGO EN EL km 13,6		71.101°	34.816°	65.0	25.0	13.3	
15	VII	EMBALSE		ANCOA AL PIE	PROVINCIA: LINARES COMUNA: LINARES	71.181°	35.848°	22.0	69.8	13.3	
16	RM	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANALES UNIDOS DE BUIN		70.659°	33.651°	15.7	81.0	10.4	
17	IV	EMBALSE		PALOMA AL PIE	PROVINCIA: LIMARI COMUNA: MONTE PATRIA	71.022°	30.717°	18.8	62	9.6	
18	V	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA, CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO ACONCAGUA	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA.	ALT 2: CANALES LA PETACA O SAN VICENTE, SANTA ROSA Y TRONCO UNIFICADO RINCONADA-SAN RAFAEL Y LOS CANTOS	70.303°	32.905°	12.8	87	9.1	
19	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA, CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO CLARO DE RENGO	UNIFICACIÓN PROPUESTA DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO CLARO DE RENGO	SE UNIFICAN TODOS LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN, EN TOMA UNIFICADA EN EL CANAL POPETA Y DESCARGANDO EN EL TRONCO CHANQUEAHUJE UNIDO	70.713°	34.486°	6.64	165	9	
20	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	SIST DIGUA (R LONGAVIE.CATO)	CANAL ALIMENTADOR DIGUA		71.538°	36.258°	25.0	41.0	8.4	
21	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	R. TINGUIRICA 1ª SECCION	CANAL COMUN		70.895°	34.653°	13.2	77.0	8.3	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL**

**CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGION	CASO TIPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Qo (m3/s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
22	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL ZANARTU; CAIDA AL RIO HUEPIL km 19,7	PROVINCIA: LINARES COMUNA :PARRAL	71.651°	37.302°	35.0	29.0	8.3	
23	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	ESTERO RANCHILLOS (R. ITATA)	CANAL COLICHEO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	72.271°	37.031°	45.0	21.0	7.7	
24	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL COLLAO	PROVINCIA: LINARES COMUNA :PARRAL	71.651°	37.302°	12.0	77.0	7.6	
25	VII	EMBALSE		BULLILEO A 10 KM	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.408°	36.292°	3.1	290	7.4	
26	IX	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO BLANCO	CANAL FUNDO MACONDO	PROVINCIA: CACHAPOAL COMUNA :RENGO	71.798°	38.438°	10.00	88	7.2	
27	VI	EMBALSE		LOS CRISTALES A 1,5 KM	PROVINCIA: ACONCAGUA COMUNA :SAN ESTEBAN Y LOS ANDES	70.513°	34.565°	4.7	188	7.2	
28	V	EMBALSE		PUNTILLA DEL VIENTO AL PIE	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.481°	32.855°	8.4	100	7.0	
29	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO CATO	CANAL BAEZA O EL CALABOZO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.715°	36.628°	12.6	67.0	6.9	
30	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO LIRQUEN	CANAL COLONIA PINQUIHUE	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.829°	37.817°	5.9	138.0	6.7	
31	VII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO PERQUILAUQUEN	CANAL SAN MANUEL O VILLA BAVIERA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.622°	36.371°	19.2	40.0	6.3	
32	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO BIO BIO	CANAL BÍO-BÍO NEGRETE; CAIDA EN EL km 15 DE SU TRAZADO.		72.365°	37.573°	18.0	42.5	6.3	
33	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LONTUE	CANAL CUMPEO		71.030°	35.266°	7.0	106.3	6.1	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL  
CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGION	CASO TIPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
34	VII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO LONTUE	CANAL YACAL O LA JUNTA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.023°	35.268°	9.3	80.0	6.1	
35	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	CANAL COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN (PRIMEROS 5km)		70.652°	34.236°	7.5	96.0	5.9	
36	RM	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	CUENCA RIO MAIPO FUENTE HIDR. RIO MAPOCHO	MALLARALUCO-PELVIN; CAIDA EN EL km 14,6 DE SU TRAZADO.		70.890°	33.586°	6.5	107.0	5.7	
37	IV	EMBALSE		PUCILARO AL PIE	PROVINCIA: ELQUI COMUNA :VICUNA; EL POTENCIAL DEL EMBALSE SE EXTRAE DESDE ESTUDIOS PUBLICOS; AUNQUE SE ESTIMA UN VALOR MUY SUPERIOR	70.859°	29.991°	(*)	(*)	5.4	
38	RM	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAIPO 1ª SECCION	ASOC. CANAL DEL MAIPO		70.632°	33.640°	24.2	5.8	5.4	
39	VII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO TENO	CANAL CARDONAL	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.760°	34.995°	9.3	70.0	5.3	
40	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	CANAL LA PUNTA O SAN JUAN		70.882°	34.666°	5.0	129.0	5.3	
41	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	CANAL RIO SECO		70.734°	34.204°	11.4	56.0	5.2	
42	V	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO ACONCAGUA	UNIFICACION PROPUESTA EN LA SEGUNDA SECCION DEL RIO ACONCAGUA	ALT 2: CANALES ENTRE SANTA ISABEL Y CHACAY O PEDREGALES	70.814°	32.740°	10.55	60	5.2	
43	V	EMBALSE		CHACRILLAS AL PIE	PROVINCIA: SAN FELIPE COMUNA :PUTAENDO	70.552°	32.500°	7.0	89.7	5.1	
44	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLIN DESPUES BT EN R. HUEPIL		71.965°	37.505°	40.0	15.4	5.1	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL  
CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGION	CASO TIPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Qo (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
45	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	SISTEMA MELADO (R.MELADO-R.ANCOA)	C. MELADO ; CAIDA EN km 18 DE SU TRAZADO.		70.974°	35.972°	10.0	60.9	5.0	
46	IX	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO ALLIPEN	C. ALLIPEN CAIDA EN km 3 DE SU TRAZADO.		72.178°	38.951°	30.0	20.0	4.9	
47	VI	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO CACHAPOAL	UNIFICACION PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCION DEL RIO CACHAPOAL.	UNIFICACION DE LOS CANALES COMPANIA Y SAN PEDRO Y LOS CANALES UNIDOS DE LA RIBERA NORTE	70.667°	34.229°	10.33	55	4.7	
48	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	C. MARIPOSAS (C.MAULE NORTE)		71.258°	35.593°	10.0	56.7	4.6	
49	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	CANAL APALTAS		70.727°	34.209°	10.2	54.0	4.5	
50	IX	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CAUTIN	C. CHUFUQUEN CAIDA EN km 3 DE SU TRAZADO.		72.125°	38.416°	20.0	27.0	4.4	
51	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLIN ENTRE R LAJA Y R HUEPIL		71.963°	37.305°	40.0	13.3	4.4	
52	RM	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO MAIPO	UNIFICACION PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCION DEL RIO MAIPO	ALT 2: UNIFICACION DE LOS CANALES: HUIDOBRO Y UNIDOS DE BUIN, CON DEVOLUCION AL RIO EN INVIERNO PARA AUMENTAR LA ALTURA DE CAIDA	70.630°	33.643°	22	24	4.3	
53	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO BIO BIO	CANAL BIO-BIO SUR; CAIDA EN EL km 103,7 ANTES RIO RENAICO		71.901°	37.707°	7.0	75.0	4.3	
54	IX	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CAUTIN	CANAL CHUFUQUEN		72.125°	38.416°	31.3	16.8	4.3	
55	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	CANAL COMUNIDAD		70.730°	34.206°	9.3	51.0	3.9	
56	VII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO ANCOA	CANAL ALIMENTADOR ROBLERIA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.205°	35.855°	6.7	70.0	3.8	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL**

**CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CASO TÍPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCIÓN ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
57	V	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO ACONCAGUA	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA.	ALT 1: CANALES LA PETACA O SAN VICENTE Y SANTA ROSA.	70.303°	32.905°	7.5	62	3.8	(*)
58	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO NIBLINTO	CANAL REVECO NIBLINTO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.711°	36.703°	4.7	98.0	3.8	
59	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN; CAIDA EN EL km 10 DE SU TRAZADO.		70.652°	34.236°	3.8	120.0	3.7	
60	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO GUAQUI	CANAL PINILLA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	72.158°	37.355°	11.4	38.0	3.6	
61	RM	UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA. CAPACIDAD SUPERIOR A 4 m <sup>3</sup> /s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2 Mw	RIO MAIPO	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO MAIPO	ALT 1: UNIFICACIÓN DE LOS CANALES: HUIDOBRO Y UNIDOS DE BUIN.	70.630°	33.643°	22	19	3.4	(*)
62	IV	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO YALE - RIO CHOAPA	CANAL BATUCO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.595°	31.956°	3.1	130.0	3.3	
63	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	CANAL MAULE NORTE TRONCO		71.105°	35.701°	50.0	7.8	3.2	
64	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO CHILLAN	CANAL VEGAS DE SALDIAS	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.754°	36.789°	13.5	28.0	3.1	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL**

**CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGION	CASO TIPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Qo (m3/s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
65	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	C. MAULE NORTE BAJO 2ª SECCION; CAIDA EN EL km 10.5 DE SU TRAZADO.		71.259°	35.533°	24.0	16.0	3.1	
66	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	CANAL COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN; CAIDA AL INICIO DE SU TRAZADO.		70.652°	34.236°	7.5	50.0	3.1	
67	III	EMBALSE		SANTA JUANA A 5 KM	PROVINCIA: HUIASCO COMUNA: VALLENAR	70.615°	28.679°	4.6	82	3.1	
68	IX	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO ALLIPEN	C. ALLIPEN PRIMEROS 5 KM		72.178°	38.951°	15.0	25.0	3.1	
69	IX	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	LAGUNA EL RELOJ	CANAL ALLIPEN	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	72.179°	38.951°	15.00	25	3.1	
70	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLIN CAIDA AL RIO HUEPIL		71.963°	37.305°	40.0	9.1	3.0	
71	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLIN CAIDA EN KM 14 DESPUES DE BT. R. HUEPIL		71.963°	37.305°	40.0	9.2	3.0	
72	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	C. MAULE NORTE ALTO 2ª SECCION; CAIDA EN EL km 10 DE SU TRAZADO.		71.196°	35.554°	6.0	60.0	3.0	
73	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO ÑUBLE	CANAL VIRGUIN		71.729°	36.468°	10.0	36.0	3.0	
74	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL RIOS MIRRIHUE o PINOCHET		71.639°	37.319°	8.0	45.0	3.0	
75	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO DIGUILLIN	CANAL LOS CANELOS DIGUILLIN	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.779°	36.833°	10.3	35.0	3.0	
76	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO DUQUECO	CANAL DUQUECO ALTO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.818°	37.510°	11.0	31.0	2.8	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL**

**CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGION	CASO TIPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCION ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS VER NOTA (1)	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Qo (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
77	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO TENO	C. TENO-CHIMBARONGO: 5 CAIDAS DE 1m EN LOS Km: 3,4; 5; 6; 7 Y 9,8		71.154°	34.906°	65.0	5.0	2.7	
78	VI	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	ESTERO ALHUE	CANAL PAPAL ALHUE	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.930°	34.033°	1.9	170.0	2.6	
79	V	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO ACONCAGUA 1° SECCION	CANAL RINCONADA		70.585°	32.829°	6.8	46.0	2.6	
80	RM	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO VOLCAN	CANAL VOLCAN I	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.121°	33.818°	1.3	228.0	2.5	
81	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	SISTEMA MELADO (R.MELADO-R.ANCOA)	CANAL MELADO		70.974°	35.972°	20.0	14.7	2.4	
82	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO TENO	CANAL LA CAÑADA		71.477°	35.903°	9.2	31.0	2.3	
83	VII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO LONGAVI	CANAL ESPERANZA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.519°	36.235°	9.4	30.0	2.3	
84	VI	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	ESTERO DE PICHE	CANAL LISBOA	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	71.025°	33.936°	1.1	260.0	2.3	
85	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO LAJA	CANAL LAJA SUR: CAIDA EN EL km 11 DE SU TRAZADO.		71.968°	37.305°	42.0	6.6	2.3	
86	III	EMBALSE		SANTA JUANA AL PIE	PROVINCIA: HUASCO COMUNA: VALLENAR	70.615°	28.679°	4.6	61	2.3	
87	VI	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	CANAL SAN PEDRO POBLACION Y DERIVADO		70.735°	34.197°	5.6	50.0	2.3	

**CUADRO N° 3.9 (CONTINUACION) RESUMEN DE LOS POTENCIALES ESTIMADOS ASOCIADOS A: UNIFICACIONES, CANALES Y EMBALSES  
ORDENAMIENTO POR TAMAÑO SEGUN POTENCIAL  
CAPACIDAD SUPERIOR A 4m<sup>3</sup>/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

N°o	REGIÓN	CASO TÍPICO AL QUE PERTENECE LA SOLUCIÓN ANALIZADA	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA EL CASO EN ANALISIS	OBSERVACIONES VER NOTA (10)	COORDENADAS DE LA BOCATOMA PRINCIPAL		CAUDAL PARA GENERACION Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACION Dh (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA (2)
						LONGITUD	LATITUD				
88	V	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO ACONCAGUA	CANAL CHACABUCO POLPAICO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.303°	32.905°	2.1	130.0	2.2	
89	IV	EMBALSE		EL BATO A 10 KM	PROVINCIA: CHOAPA COMUNA: ILLAPEL	70.869°	31.556°	5.0	53	2.2	
90	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	CANAL MACHICURA (CANAL DE COLBÚN)		71.375°	35.678°	11.5	23.0	2.2	
91	VII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO MAULE	CANAL ESPERANZA (SUR)		71.564°	35.665°	10.0	26.0	2.1	
92	IV	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO ILLAPEL	CAAL EL DURAZNO ILLAPEL	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.802°	31.501°	1.2	210.0	2.1	
93	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO ÑUBLE	C. MUNICIPAL DE ÑUBLE PRIMEROS 5 KM		71.701°	36.479°	6.0	42.0	2.1	
94	IV	EMBALSE		COGOTÍ A 10 KM	PROVINCIA: LIMARI COMUNA: COMBARBALÁ	71.087°	31.021°	2.98	83	2.0	
95	VIII	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO BUREO	CANAL PICOLTUE BUREO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	72.016°	37.796°	14.5	17.0	2.0	
96	VIII	CENTRAL EN TRAZADO INTERIOR DE CANAL Y CON RECURSOS PROPIOS	RIO NIBLINTO	CANAL NAVARRETE UNO		71.761°	36.642°	5.0	49.0	2.0	
97	VI	UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES	RIO CLARO	CANAL GUANACO	EL CANAL SEÑALADO CORRESPONDE AL PRIMERO IDENTIFICADO EN LA UNIFICACION	70.752°	34.742°	4.1	60.0	2.0	

**NOTAS:** 1.- Las unificaciones propuestas de canales, indican el punto de referencia del río donde se calculó el potencial. Estas centrales podrían operar con derechos de agua de canales de ambas riberas Norte y Sur.

2.- El potencial total calculado, sólo considera soluciones con potenciales excluyentes entre sí, las soluciones marcadas con (\*) en la última columna no se consideraron en el potencial total.

3.- Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales o Base E-SUR de la CNR.

4.- Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.

5.- Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.

6.- Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.

7.- Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Q<sub>0</sub> y el desnivel bruto para generación.

8.- Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal; al muro de presa de los embalses o a la bocatoma del canal superior en el caso de las unificaciones.

9.- Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de Q ≥ 4 m<sup>3</sup>/s

10.- En los casos de unificaciones se presentan diferentes alternativas de solución técnica.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_0 \cdot Dh$$

### **3.4.- Extracto de potenciales instalables en las alternativas de centrales por Región.**

En las páginas siguientes se entregan los resúmenes de potenciales estimados en las centrales para los cuatro casos analizados:

Los listados son los siguientes según las agrupaciones de casos señaladas:

- i.- Generación en canales con capacidad de al menos 4 m<sup>3</sup>/s, generando con los derechos de agua de cada organización individual.
  - Cuadro N° 3.10: Resumen de potenciales asociados a los canales; III<sup>a</sup> Región de Atacama.
  - Cuadro N° 3.11: Resumen de potenciales asociados a los canales; IV<sup>a</sup> Región de Coquimbo.
  - Cuadro N° 3.12: Resumen de potenciales asociados a los canales; V<sup>a</sup> Región de Valparaíso.
  - Cuadro N° 3.13: Resumen de potenciales asociados a los canales; VI<sup>a</sup> Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
  - Cuadro N° 3.14: Resumen de potenciales asociados a los canales; VII<sup>a</sup> Región del Maule.
  - Cuadro N° 3.15: Resumen de potenciales asociados a los canales; VIII<sup>a</sup> Región del Bío Bío.
  - Cuadro N° 3.16: Resumen de potenciales asociados a los canales; IX<sup>a</sup> Región de La Araucanía.
  - Cuadro N° 3.17: Resumen de potenciales asociados a los canales; Región Metropolitana.
- ii.- Generación en embalses.
  - Cuadro N° 3.18: Listado de alternativas de posibles centrales asociadas a embalses y su potencial probable.
- iii.- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados.
  - Cuadro N° 3.19: Listado de alternativas de posibles unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante junta de vigilancia, con distribución accionaria del agua, capacidad superior a 4m<sup>3</sup>/s y potencial instalable superior a 2Mw.
- iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas, con organizaciones precarias o sin acciones.
  - Cuadro N° 3.20: Listado de alternativas de posibles unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de cuencas, sin juntas de vigilancia o con organizaciones precarias, sin acciones.

3.17.-

**CUADRO N° 3.10**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CAÑALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**IIIª REGIÓN DE ATACAMA**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CAÑAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m <sup>3</sup> /s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC D <sub>h</sub> (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	70.127°	27.805°	RIO COPIAPÓ	TURBINA	4.0	4.0	32.3	1.1
2	70.232°	27.650°	RIO COPIAPÓ	COMPUERTAS NEGRAS	1.2	1.2	74.9	0.7
3	70.466°	27.295°	RIO COPIAPÓ	PIEDRA COLGADA I	1.0	1.0	58.6	0.5
4	70.647°	28.672°	RIO COPIAPÓ	LA COMPAÑÍA	1.3	1.3	48.8	0.5
5	70.201°	28.972°	RIO COPIAPÓ	LA PAMPA	1.2	1.2	71.9	0.7
6	70.265°	27.518°	RIO EL CARMEN	UNIFICACION MAL PASO	3.5	3.5	27.4	1.0
7	70.652°	28.671°	RIO HUASCO 3ª SECCION	MARAÑON Y PROLONGACION	1.5	1.5	0.8	0.0
8	70.707°	28.619°	RIO HUASCO 3ª SECCION	VENTANAS	3.4	3.4	18.0	0.7
9	70.774°	28.568°	RIO HUASCO 3ª SECCION	PERALES	1.2	1.2	26.4	0.3
10	70.890°	28.531°	RIO HUASCO 4ª SECCION	NICOLASA	1.1	1.1	64.0	0.2
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>5.6</b>

Notas:

- (1) : Nombre del cañal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del cañal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del cañal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Q<sub>0</sub> y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_0 \cdot Dh$$
  
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del cañal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en cañales de Q ≥ 4 m<sup>3</sup>/s

**CUADRO N° 3.11**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CAÑALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**IVª REGIÓN DE COQUIMBO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CAÑAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m <sup>3</sup> /s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC D <sub>h</sub> (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	71.103°	30.504°	SISTEMA PALOMA	CANAL VILLALÓN (BAJO SIFÓN LA PLACA)	4.5	4.5	7.0	0.3
2	71.018°	30.894°	SISTEMA PALOMA	CANAL MATRIZ COGOTÍ	8.0	8.0	6.7	0.4
3	71.018°	30.894°	SISTEMA PALOMA	CANAL MATRIZ COGOTÍ; CAÍDA EN EL km 22 DE SU TRAZADO		8.0	27.4	1.8
4	71.146°	30.578°	SISTEMA PALOMA	CANAL DERIVADO COGOTÍ	4.4	4.4	2.1	0.1
5	S.I.	S.I.	SISTEMA PALOMA	CANAL ALIMENTADOR RECOLETA (*)	6.0	6.0	4.0	0.2
6	70.999°	29.984°	RIO ELQUI	BELLAVISTA	4.0	4.0	25.0	0.8
7	70.999°	29.984°	RIO ELQUI	BELLAVISTA; CAÍDA PRONUNCIADA AL INICIO DEL TRAZADO	4.0	4.0	18.0	0.6
8	70.951°	31.797°	RIO CHOAPA	BUZETA	3.8	3.8	25.0	0.8
9	70.951°	31.797°	RIO CHOAPA	BUZETA; CAIDA EN EL km 72 DE SU TRAZADO		1.9	64.0	1.0
10	71.062°	31.580°	RIO ILLAPEL	MOLINO DE CARCAMO	4.5	4.5	23.0	0.8
11	71.062°	31.580°	RIO ILLAPEL	MOLINO DE CARCAMO; CAIDA EN EL km 9 DE SU TRAZADO		2.3	25.0	0.5
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>7.3</b>

Notas:

- (1) : Nombre del cañal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del cañal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del cañal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Q<sub>0</sub> y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_0 \cdot Dh$$
  
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del cañal.  
(\*) : Canal en desuso  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en cañales de Q ≥ 4 m<sup>3</sup>/s

**CUADRO N° 3.12**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**V° REGIÓN DE VALPARAISO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	70.715°	32.605°	RIO PUTAENDO	CANAL PUTAENDO (O DEL PUEBLO DE PUTAENDO) (PRIMEROS 5km)	5.5	5.5	38.0	1.7
2	70.715°	32.605°	RIO PUTAENDO	CANAL PUTAENDO (O DEL PUEBLO DE PUTAENDO); CAIDA AL INICIO DE SU TRAZADO		5.5	32.0	1.4
3	71.458°	32.891°	RIO ACONCAGUA 3° SECCION	CANAL MAUCO	4.0	4.0	6.0	0.2
4	71.458°	32.891°	RIO ACONCAGUA 3° SECCION	CANAL MAUCO; CAIDA EN EL km 70 DE SU TRAZADO.		2.0	21.0	0.3
5	70.540°	32.831°	RIO ACONCAGUA 1° SECCION	SAN MIGUEL	5.0	5.0	41.0	1.7
6	70.540°	32.831°	RIO ACONCAGUA 1° SECCION	SAN MIGUEL; CAIDA EN EL km 10,5 DE SU TRAZADO.		2.5	59.0	1.2
7	70.585°	32.829°	RIO ACONCAGUA 1° SECCION	<b>RINCONADA</b>	6.8	6.8	46.0	<b>2.6</b>
8	70.864°	32.798°	RIO ACONCAGUA 1° SECCION	SAN RAFAEL	4.2	4.2	52.0	1.8
9	71.006°	32.837°	RIO ACONCAGUA 2° SECCION	ECHEVERRIA	4.3	4.3	11.0	0.4
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>11.3</b>

Notas:

(1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.

(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.

(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.

(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.

(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{\text{instalable}} = 8,2 \cdot Q_0 \cdot Dh$$

(6) : **Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.**

(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw

(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.13**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VI° REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	71.131°	34.404°	RIO CACHAPOAL 3° SECCION	CANAL COCALÁN	13.0	13.0	14.1	1.5
2	70.732°	34.205°	RIO CACHAPOAL 3° SECCION	BOC. UNIDAS RIO CACHAPOAL (ANALIZADO EN UNIFICACION DE BOCATOMAS)	12.0	12.0	0.0	0.0
3	70.747°	34.230°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	CERRO	0.5	0.5	52.0	0.2
4	70.730°	34.206°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	COMUNIDAD	9.3	9.3	51.0	<b>3.9</b>
5	70.732°	34.205°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	JORDAN Y VALDES	4.6	4.6	51.0	1.9
6	70.727°	34.209°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	<b>APALTAS</b>	10.2	10.2	54.0	<b>4.5</b>
7	70.734°	34.204°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	<b>RIO SECO</b>	11.4	11.4	56.0	<b>5.2</b>
8	70.752°	34.194°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	OLIVAR	5.1	5.1	41.0	1.7
9	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	RAFAELINO Y COMPAÑIA (*)		0.0	0.0	
10	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1° SECCION	RAFAELINO	4.1	4.1	39.0	1.3

Notas:

(1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.

(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.

(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.

(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.

(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{\text{instalable}} = 8,2 \cdot Q_0 \cdot Dh$$

(6) : **Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.**

(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalable superior o igual a 2Mw

(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

(\*) : Se estudio por separado los canales Rafaelino y Compañía

**CUADRO N° 3.13 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIª REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
11	70.754°	34.190°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	ASOC. CANALES UNIDOS RIBERA NOR-PONIENTE	6.4	6.4	29.0	1.5
12	70.944°	34.219°	RIO CACHAPOAL 2ª SECCION	COMUN DOÑIHUE Y PARRAL	5.1	5.1	25.0	1.0
13	71.086°	34.311°	RIO CACHAPOAL 2ª SECCION	PUNTA DEL VIENTO (*)	5.4	5.4	0.0	
14	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN (PRIMEROS 5km)	7.5	7.5	96.0	<b>5.9</b>
15	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN; CAIDA AL INICIO DE SU TRAZADO.		7.5	50.0	<b>3.1</b>
16	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	COMUN LUCANO Y SAN JOAQUIN; CAIDA EN EL km 10 DE SU TRAZADO.		3.8	120.0	<b>3.7</b>
17	71.133°	34.404°	RIO CACHAPOAL 3ª SECCION	CANALES UNIDOS EL PUEBLO DE PEUMO, CODAO (*)	13.3	13.3	0.0	
18	71.163°	34.412°	RIO CACHAPOAL 3ª SECCION	ALMAHUE	12.3	12.3	16.6	1.7
19	70.652°	34.236°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	COMPAÑIA	4.1	4.1	14.4	0.5
20	70.735°	34.197°	RIO CACHAPOAL 1ª SECCION	SAN PEDRO, POBLACION Y DERIVADO	5.6	5.6	50.0	<b>2.3</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
  
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de Q ≥ 4 m3/s  
(\*) : Canales sin información de desnivel

**CUADRO N° 3.13 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIª REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
21	70.882°	34.666°	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	LA PUNTA O SAN JUAN	5.0	5.0	129.0	<b>5.3</b>
22	70.895°	34.653°	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	COMUN	13.2	13.2	77.0	<b>8.3</b>
23	70.930°	34.646°	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	CHIMBARONGO - ALMARZA	5.0	5.0	18.0	0.7
24	70.896°	34.650°	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	LOS LINGUES	4.4	4.4	40.0	1.4
25	70.917°	34.644°	R. TINGUIRIRICA 1ª SECCION	TAMBO (TAMBINO)	4.4	4.4	51.0	1.8
26	70.882°	34.665°	RIO TINGUIRIRICA 1ª SECCION	TRONCO UNIFICADO HIJUELA SECA, QUICHARCO Y LA PUNTA(*)	6.9	6.9	0.0	
27	70.917°	34.650°	RIO TINGUIRIRICA 1ª SECCION	SANTA CATALINA	5.7	5.7	29.0	1.3
28	70.921°	34.644°	RIO TINGUIRIRICA 1ª SECCION	TRAPICHE Y CAÑADILLA	5.5	5.5	42.0	1.9
29	70.947°	34.629°	RIO TINGUIRIRICA 1ª SECCION	COMUNERO POBLACION SAN FERNANDO (*)	4.1	4.1	0.0	0.0

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
  
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de Q ≥ 4 m3/s  
(\*) : Canales sin información de desnivel

**CUADRO N° 3.13 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIª REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
30	71.201°	34.640°	RIO TINGUIRIRICA 1ª SECCION	CUNACO - SAN GREGORIO	6.0	6.0	12.0	0.6
31	71.170°	34.766°	ESTERO CHIMBARONGO (AG ABAJO EMB C. VIEJO)	COMUNIDAD(*)	7.6	7.6	0.0	
32	71.316°	34.654°	ESTERO CHIMBARONGO (AG ABAJO EMB C. VIEJO)	POBLACION	4.5	4.5	8.6	0.3
33	71.356°	34.622°	ESTERO CHIMBARONGO (AG ABAJO EMB C. VIEJO)	COLCHAGUA	4.5	4.5	7.7	0.3
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>62.2</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.

(\*) : Canal sin información de desnivel

(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw

(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.14**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	S.I.	S.I.		SIFÓN LONCOMILLA (OBRA CIVIL) (*)	8	8.0	0.0	0.0
2	71.550°	35.414°	RIO LIRCAY	PENCAHUE	12	12.0	3.2	0.3
3	71.470°	35.417°	RIO LIRCAY	BOCATOMA Y CANAL LIRCAY - PROVIDENCIA	10	10.0	16.0	1.3
4	71.399°	35.435°	RIO LIRCAY	SANTA RITA	4	4.0	40.0	1.3
5	71.447°	35.744°	ESTERO MACHICURA	SAN RAFAEL	4	4.0	3.0	0.1
6	71.538°	36.258°	SIST DIGUA (R LONGAVI-E.CATO)	<b>CANAL ALIMENTADOR DIGUA</b>	25	25.0	41.0	<b>8.4</b>
7	71.689°	36.257°	SIST DIGUA (R LONGAVI-E.CATO)	CANAL MATRIZ DIGUA Y PER-FISCAL.	6.2	6.2	6.4	0.3
8	71.689°	36.257°	SIST DIGUA (R LONGAVI-E.CATO)	CANAL MATRIZ DIGUA Y PER-FISCAL; CAIDA EN EL km 25 DE SU TRAZADO		6.2	7.0	0.4
9	71.716°	36.333°	SIST DIGUA (R LONGAVI-E.CATO- R PERQ.)	CANAL PERQUILAUQUEN – CATO	4	4.0	13.0	0.4
10	71.768°	36.262°	SIST DIGUA (R LONGAVI-E.CATO- R PERQ.)	CANAL PERQUILAUQUÉN – NIQUÉN	4.5	4.5	2.0	0.1

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.

(\*) : Obra Civil

(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw

(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
11	71.586°	35.773°	RIO PUTAGAN	CANAL PUTAGAN	4	4.0	13.0	0.4
12	71.660°	35.781°	RIO PUTAGAN	CANAL MELOZAL	8	8.0	0.6	0.0
13	70.974°	35.972°	SISTEMA MELADO (R.MELADO-R.ANCOA)	MELADO	20	20.0	14.7	2.4
14	70.974°	35.972°	SISTEMA MELADO (R.MELADO-R.ANCOA)	MELADO ; CAIDA EN EL km 18 DE SU TRAZADO.		10.0	60.9	5.0
15	71.657°	35.565°	RIO MAULE (ORIENTE RUTA 5)	CANAL CHIVATO	4	4.0	54.0	1.8
16	71.341°	35.675°	RIO MAULE	MATRIZ CANAL MAULE SUR	60	60.0	67.0	33.0
17	71.105°	35.701°	RIO MAULE	MAULE NORTE TRONCO	50	50.0	7.8	3.2
18	71.105°	35.700°	RIO MAULE	MAULE NORTE ALTO 1ª SECCIÓN	23	23.0	6.9	1.3
19	71.258°	35.593°	RIO MAULE	MARIPOSAS (C.MAULE NORTE)	10	10.0	56.7	4.6
20	71.196°	35.554°	RIO MAULE	MAULE NORTE ALTO 2ª SECCIÓN; CAIDA EN EL km 10 DE SU TRAZADO.		6.0	60.0	3.0

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.

- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
21	71.262°	35.642°	RIO MAULE	MAULE NORTE BAJO 1ª SECCIÓN	40	40.0	55.4	18.2
22	S.I.	S.I.	RIO MAULE	MARIPOSAS BAJO (*)	5.8	5.8	0.0	
23	71.259°	35.533°	RIO MAULE	MAULE NORTE BAJO 2ª SECCIÓN	24	24.0	9.2	1.8
24	71.259°	35.533°	RIO MAULE	MAULE NORTE BAJO 2ª SECCIÓN; CAIDA EN EL km 10,5 DE SU TRAZADO.		24.0	16.0	3.1
25	71.282°	35.305°	RIO MAULE	MAULE NORTE BAJO 3ª SECCIÓN	11.6	11.6	5.6	0.5
26	71.431°	35.556°	RIO MAULE	SAN VICENTE-MARIPOSAS	4	4.0	17.3	0.6
27	S.I.	S.I.	RIO MAULE	TACO GENERAL (ACTUALMENTE EN DESUSO)	25	25.0	6.0	1.2
28	71.494°	35.508°	RIO MAULE	SILVA HENRÍQUEZ (ex TACO GENERAL)	7	7.0	28.0	1.6
29	71.427°	35.589°	RIO MAULE	LIRCAY UNIFICADO (ex TACO GENERAL) PRIMEROS 5km	10	10.0	17.0	1.4
30	71.427°	35.589°	RIO MAULE	LIRCAY UNIFICADO; (ex TACO GENERAL) CAIDA EN EL km 10 DE SU TRAZADO.		10.0	11.0	0.9

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.

(\*) : Canal sin información de desnivel

- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CAÑALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
31	71.473°	35.565°	RIO MAULE	SANDOVAL	6.8	6.8	4.0	0.2
32	S.I.	S.I.	RIO MAULE	TOMA CHEQUEN PICHINGAL	4	4.0	34.0	1.1
33	71.555°	35.579°	RIO MAULE	DUAO Y ZAPATA	5.5	5.5	24.0	1.1
34	71.196°	35.554°	RIO MAULE	MAULE NORTE ALTO 2ª SECCIÓN	12	12.0	0.0	0.0
35	71.395°	35.703°	RIO MAULE	COLBÚN	6.5	6.5	23.4	1.2
36	71.375°	35.678°	RIO MAULE	<b>MACHICURA (CANAL DE COLBÚN)</b>	11.5	11.5	23.0	<b>2.2</b>
37	S.I.	S.I.	RIO MAULE	DISTRIBUIDOR (CANAL PROPIEDAD DE COLBÚN, NACE EN CHIBURGO) (**)	27	27.0	0.0	
38	71.564°	35.665°	RIO MAULE	<b>ESPERANZA (SUR)</b>	10	10.0	26.0	<b>2.1</b>
39	S.I.	S.I.	RIO MAULE	PEÑUELAS	3.9	3.9	29.0	0.9
40	S.I.	S.I.	RIO MAULE	CAUCE QUERI (CUENTA POR DERECHOS POR 2,5m3/s)	2.5	2.5	24.0	0.5

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
- (6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.
- (\*\*) : Canal no destinado al Riego
- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de Q ≥ 4 m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CAÑALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
41	71.440°	35.613°	RIO MAULE	ROMERO (C. QUERI)	4.5	4.5	25.0	0.9
42	71.544°	35.608°	RIO MAULE	PANDO	4.5	4.5	40.0	1.5
43	71.452°	35.625°	RIO MAULE	ABRANQUIL (C. TR. MAULE SUR)	4	4.0	34.0	1.1
44	71.162°	35.249°	RIO CLARO	CUMPEO (SOLO DERECHOS EVENTUALES)	5	5.0	5.0	0.2
45	71.146°	35.155°	RIO CLARO	PELARCO BUENA UNIÓN (*)	4	4.0	0.0	
46	71.161°	35.253°	RIO CLARO	GALPÓN O DONOSO (PRIMEROS 5 km.)	5	5.0	23.0	0.9
47	71.161°	35.253°	RIO CLARO	GALPÓN O DONOSO; CAIDA EN EL km 14 DE SU TRAZADO.		5.0	25.0	1.0
48	71.030°	35.266°	RIO LONTUE	<b>CUMPEO</b>	7	7.0	106.3	<b>6.1</b>
49	71.133°	35.173°	RIO LONTUE	PURÍSIMA TRONCO (*)	5.6	5.6	0.0	
50	71.134°	35.172°	RIO LONTUE	PURÍSIMA CONCEPCIÓN	4.7	4.7	17.0	0.7

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
- (6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.
- (\*) : Canales sin información de desnivel
- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de Q ≥ 4 m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
51	71.146°	35.155°	RIO LONTUE	PELARCO BUENA UNIÓN	4.5	4.5	47.0	1.7
52	71.198°	35.104°	RIO LONTUE	RIO SECO (ESTERO SECO)	5.0	5.0	2.0	0.1
53	71.134°	35.161°	RIO LONTUE	PEUMO VIEJO Y NUEVO LOS NICHES, HUAÑAÑE	5.0	5.0	13.0	0.5
54	71.158°	35.152°	RIO LONTUE	LA PATAGUA Y CACERES	8.0	8.0	9.0	0.6
55	71.024°	34.933°	RIO TENO	QUINTA DE TENO	4	4.0	24.0	0.8
56	71.477°	35.903°	RIO TENO	LA CAÑADA	9.2	9.2	31.0	2.3
57	71.154°	34.906°	RIO TENO	TENO-CHIMBARONGO: 5 CAIDAS DE 1m EN LOS Km: 3,4 ; 5 ; 6 ; 7 Y 9,8	65.0	65.0	5.0	2.7
58	71.101°	34.816°	RIO TENO	TENO-CHIMBARONGO: CAIDA AL ESTERO CHIMBARONGO EN EL km 13,6		65.0	25.0	13.3
59	71.274°	34.883°	RIO TENO	EL MEMBRILLO	6.3	6.3	25.0	1.3
60	71.024°	34.933°	RIO TENO	QUINTA, SANTA ROSA Y GRANEROS	15.0	15.0	9.0	1.1

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.14 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIª REGIÓN DEL MAULE**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
61	71.540°	36.225°	RIO LONGAVI	QUINTA ALTO (ARRIBA)	4.2	4.2	47.0	1.6
62	71.704°	36.056°	RIO LONGAVI	PRIMERA (C. PRIMERA ABAJO - PAINE)	4.6	4.6	16.0	0.6
63	71.577°	36.177°	RIO LONGAVI	SAN NICOLÁS	5.3	5.3	27.0	1.2
64	71.453°	35.915°	RIO LONCOMILLA	ALIMENTADOR LLEPO	5.9	5.9	4.0	0.2
65	71.664°	35.823°	RIO LONCOMILLA	COPIHUE UNO	7.6	7.6	4.0	0.3
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>144.1</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.15**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIIª REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	72.286°	37.547°	RIO DUQUECO	CANAL DUQUECO CUEL (PRIMEROS 5km)	6.5	6.5	4.0	0.2
2	72.286°	37.547°	RIO DUQUECO	CANAL DUQUECO CUEL; CAIDA EN EL km 27 DE SU TRAZADO.		3.3	26.7	0.7
3	71.901°	37.707°	RIO BÍO BÍO	CANAL BÍO-BÍO SUR I y II ETAPA	45	45.0	2.8	1.0
4	71.901°	37.707°	RIO BÍO BÍO	<b>CANAL BÍO-BÍO SUR;</b> <b>CAIDA EN EL km 103,7 ANTES RIO RENAICO</b>		7.0	75.0	<b>4.3</b>
5	72.365°	37.573°	RIO BÍO BÍO	CANAL BÍO-BÍO NEGRETE (PRIMEROS 5km)	18	18.0	5.0	0.7
6	72.365°	37.573°	RIO BÍO BÍO	<b>CANAL BÍO-BÍO NEGRETE;</b> <b>CAIDA EN EL km 15 DE SU TRAZADO.</b>		18.0	42.5	<b>6.3</b>
7	72.073°	37.559°	RIO DUQUECO	CANAL COREO	8.3	8.3	7.7	0.5
8	72.073°	37.559°	RIO DUQUECO	CANAL COREO; CAIDA EN EL km 20 DE SU TRAZADO.		4.2	36.5	1.2
9	71.852°	36.584°	ESTERO COIHUECO	CANAL MATRIZ N° 3	7.5	7.5	20.0	1.2
10	71.852°	36.584°	ESTERO COIHUECO	CANAL MATRIZ N° 3; CAIDA EN EL km 11 DE SU TRAZADO.		3.8	25.0	0.8

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

- (6) : **Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.**
- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.15 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIIª REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
11	72.271°	37.031°	ESTERO RANCHILLOS (R. ITATA)	<b>CANAL COLICHEO</b>	45	45.0	21.0	<b>7.7</b>
12	71.729°	36.468°	RIO ÑUBLE	<b>VIRGUIN</b>	10	10.0	36.0	<b>3.0</b>
13	71.685°	36.488°	RIO ÑUBLE	GREENE Y MAIRA (PRIMEROS 5km)	7	7.0	24.0	1.4
14	71.685°	36.488°	RIO ÑUBLE	GREENE Y MAIRA; CAIDA EN EL km 8,5 DE SU TRAZADO..		4.4	51.0	1.8
15	71.701°	36.479°	RIO ÑUBLE	<b>MUNICIPAL DE ÑUBLE (PRIMEROS 5km)</b>	6	6.0	42.0	<b>2.1</b>
16	71.701°	36.479°	RIO ÑUBLE	MUNICIPAL DE ÑUBLE; CAIDA AL INICIO DE SU TRAZADO.		6.0	19.0	0.9
17	71.700°	36.478°	RIO ÑUBLE	ZEMITA	4.5	4.5	40.5	1.5
18	71.792°	36.475°	RIO ÑUBLE	MOREIRA	4.4	4.4	22.0	0.8
19	71.749°	36.464°	RIO ÑUBLE	CANAL ARRAU	4.4	4.4	36.0	1.3
20	71.795°	36.500°	RIO ÑUBLE	CANAL CHACAYAL ORIENTE	4.0	4.0	30.0	1.0

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

- (6) : **(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.**
- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalable superior o igual a 2Mw
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.15 (CONTINUACION)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIIª REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
21	71.963°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLÍN ENTRE R LAJA Y R HUEPIL	40.0	40.0	13.3	4.4
22	71.963°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLÍN CAIDA AL RIO HUEPIL		40.0	9.1	3.0
23	71.963°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLÍN DESPUES BT EN R. HUEPIL	40.0	40.0	15.4	5.1
24	71.963°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA DIGUILLÍN CAIDA EN km 14 DESPUES DE BT. R. HUEPIL		40.0	9.2	3.0
25	71.968°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA SUR	42	42.0	3.1	1.1
26	71.968°	37.305°	RIO LAJA	CANAL LAJA SUR; CAIDA EN EL km 11 DE SU TRAZADO.		42.0	6.6	2.3
27	71.639°	37.319°	RIO LAJA	CANAL RÍOS MIRRIHUE o PINOCHET	8.0	8.0	45.0	3.0
28	71.651°	37.302°	RIO LAJA	CANAL ZAÑARTU; CAIDA AL RIO HUEPIL km 19,7	35.0	35.0	29.0	8.3
29	71.651°	37.302°	RIO LAJA	CANAL COLLAO	12.0	12.0	77.0	7.6
30	72.312°	37.200°	RIO LAJA	CANAL LA MANCHA	4.5	4.5	2.0	0.1

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SHR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s

**CUADRO N° 3.15 (CONTINUACION)**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**VIIIª REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
31	72.376°	37.208°	RIO LAJA	CANAL LA AGUADA	5.2	5.2	12.0	0.5
32	S.I.	S.I.	RIO HUEQUECURA	CANAL ALIMENTADOR (*)	5.0	5.0	0.0	0.0
33	71.761°	36.642°	RIO NIBLINTO	CANAL NAVARRETE UNO	5.0	5.0	49.0	2.0
34	71.838°	36.936°	RIO ITATA	CANAL QUILLÓN	5.8	5.8	4.0	0.2
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>119.4</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SHR de la CNR.  
(2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.  
(3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.  
(4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.  
(5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.  

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$
(6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.  
(7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw  
(8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m3/s  
(\*) Canal sin información de desnivel

**CUADRO N° 3.16**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**IX° REGIÓN DE LA ARAUCANIA**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	72.178°	38.951°	RIO ALLIPEN	ALLIPEN (PRIMEROS 5km)	15.0	15.0	25.0	3.1
2	72.178°	38.951°	RIO ALLIPEN	ALLIPEN CAIDA EN EL km 3 DE SU TRAZADO.		30.0	20.0	4.9
3	72.265°	38.393°	RIO QUILLEN	PERQUENCO	4.2	4.2	26.3	0.9
4	72.269°	38.670°	RIO QUEPE	QUEPE NORTE	6.0	6.0	24.5	1.2
5	72.174°	38.705°	RIO QUEPE	QUEPE SUR	3.8	3.8	11.7	0.4
6	72.432°	38.536°	RIO CAUTIN	PILLANLELBUN	3.5	3.5	0.0	0.0
7	72.432°	38.536°	RIO CAUTIN	PILLANLELBUN (POSTERIOR A 5 km INICIALES)		8.0	25.0	1.6
8	72.125°	38.416°	RIO CAUTIN	CHUFQUEN	31.3	31.3	16.8	4.3
9	72.125°	38.416°	RIO CAUTIN	CHUFQUEN CAIDA EN EL km 3 DE SU TRAZADO.		20.0	27.0	4.4
10	72.669°	38.740°	RIO CAUTIN	IMPERIAL	4.5	4.5	5.6	0.2
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>21.0</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

- (6) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw
- (7) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m<sup>3</sup>/s

**CUADRO N° 3.17**  
**RESUMEN DE POTENCIALES ASOCIADOS A LOS CANALES EN TRAZADO INTERIOR Y RECURSOS PROPIOS**  
**REGIÓN METROPOLITANA**

Nro	COORDENADAS GEOGRÁFICAS BOCATOMA SUPERIOR		CAUCE NATURAL	(1) NOMBRE DEL CANAL	(2) CAPACIDAD EN BOCATOMA (m3/s)	(3) CAUDAL PARA GENERAC Qo (m3/s)	(4) DESNIVEL BRUTO PARA GENERAC Dh (m)	(5) POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
	LONG	LAT						
1	70.436°	33.575°	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANAL LA SIRENA(**)	24.2	24.2	17.0	
2	70.436°	33.575°	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANAL LA SIRENA; CAIDA EN EL km 11 DE SU TRAZADO, ASOCIADA A CENTRAL DE LA PAPELERA		24.2	39.0	
3	70.469°	33.589°	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANAL SAN CARLOS Y EYZAGUIRRE(**)	9.7	9.7	0.0	
4	70.632°	33.640°	RIO MAIPO 1ª SECCION	ASOC. CANAL DEL MAIPO	24.2	24.2	5.8	5.4
5	70.631°	33.641°	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANAL HUIDOBRO	9.7	9.7	18.0	1.4
6	70.659°	33.651°	RIO MAIPO 1ª SECCION	CANALES UNIDOS DE BUIN	15.7	15.7	81.0	10.4
7	70.890°	33.586°	CUENCA RIO MAIPO FUENTE HIDR. RIO MAPOCHO	MALLARAUCO-PELVIN (PRIMEROS 5km)	6.5	6.5	6.0	0.3
8	70.890°	33.586°	CUENCA RIO MAIPO FUENTE HIDR. RIO MAPOCHO	MALLARAUCO-PELVIN; CAIDA EN EL km 14,6 DE SU TRAZADO.		6.5	107.0	5.7
9	71.025°	33.708°	RIO MAIPO 3ª SECCION	SAN JOSÉ ALTO	5.0	5.0	24.0	1.0
<b>Subtotal Mw:</b>								<b>24.2</b>

Notas:

- (1) : Nombre del canal según: Catastro de Usuarios DGA, Levantamiento de Bocatoma en Cauces Naturales o Base E-SIIR de la CNR.
- (2) : Capacidad del canal, estimada según derecho, o capacidad geométrica o según estudios públicos.
- (3) : Caudal para generación: se considera la capacidad en bocatoma si el análisis es en los primeros kilómetros del canal en caso contrario se considera la mitad de la capacidad en bocatoma a modo de corrección por riego.
- (4) : Desnivel bruto para generación, es la diferencia de cota en el tramo de interés para la generación.
- (5) : Potencial instalable de la central, estimado con el caudal para generación Qo y el desnivel bruto para generación.

$$P_{instalable} = 8,2 \cdot Q_o \cdot Dh$$

- (6) : Las coordenadas son referidas a la bocatoma del canal.
- (\*\*) Canales con generación hidroeléctrica actual
- (7) : En negrita aquellos casos con potencia instalada superior o igual a 2Mw
- (8) : Se consideran potenciales estimados preferentemente en canales de  $Q \geq 4$  m<sup>3</sup>/s

**CUADRO N° 3.18: LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES CENTRALES ASOCIADAS A EMBALSES Y SU POTENCIAL PROBABLE**

ORDEN	REGIÓN	COORDENADAS GEOGRAFICAS DEL MURO DE PRESA		NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	ALTURA DE CAÍDA (m)	CAUDAL DE GENERAC (m3/s)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
		LONGITUD	LATITUD						
1	III	70.615°	28.679°	SANTA JUANA AL PIE	HUASCO	VALLENAR	61	4.6	2.3
2	III	70.615°	28.679°	SANTA JUANA A 5 KM	HUASCO	VALLENAR	82	4.6	3.1
3	III	69.999°	27.983°	LAUTARO AL PIE	COPIAPO	TIERRA AMARILLA	18	1.5	0.2
4	III	69.999°	27.983°	LAUTARO A 5 KM	COPIAPO	TIERRA AMARILLA	47	1.5	0.6
5	IV	70.035°	30.220°	LA LAGUNA A 10 KM	ELQUI	VICUÑA	1025	2.0	16.8
6	IV	71.022°	30.717°	PALOMA AL PIE	LIMARÍ	MONTE PATRIA	62	18.8	9.6
7	IV	70.859°	29.991°	PUCLARO AL PIE	ELQUI	VICUÑA	(*)	(*)	5.4
8	IV	70.869°	31.556°	EL BATO A 10 KM	CHOAPA	ILLAPEL	53	5.0	2.2
9	IV	71.087°	31.021°	COGOTÍ A 10 KM	LIMARÍ	COMBARBALÁ	83	2.98	2.0
10	V	70.481°	32.855°	PUNTILLA DEL VIENTO. AL PIE	ACONCAGUA	SAN ESTEBAN Y LOS ANDES	100	8.4	7.0
11	V	70.552°	32.500°	CHACRILLAS AL PIE	SAN FELIPE	PUTAENDO	89.7	7.0	5.1
12	VI	71.125°	34.758°	CONVENTO VIEJO. AL PIE	COLCHAGUA	CHIMBARONGO	27.95	60.0	14.0
13	VI	70.513°	34.565°	LOS CRISTALES A 1,5 KM	CACHAPOAL	RENGO	188	4.7	7.2
14	VII	71.516°	36.273°	DIGUA AL PIE	LINARES	PARRAL	70.88	57.6	32.0
15	VII	71.181°	35.848°	ANCOA AL PIE	LINARES	LINARES	69.8	22.0	13.3
16	VII	71.408°	36.292°	BULLILEO A 10 KM	LINARES	PARRAL	290	3.1	7.4
17	VII	72.389°	35.896°	TUTUVEN AL PIE	CAUQUENES	CAUQUENES	30	2.0	0.5
18	VIII	71.318°	36.658°	PUNILLA AL PIE	ÑUBLE	SAN FABIÁN, COIHUECO	103.2	104.0	94.0

Notas: COORDENADAS GEOGRAFICAS REFERIDAS A LA UBICACIÓN DEL MURO DE PRESA. TOTAL (Mw) 222.7  
 (\*) EL POTENCIAL SEÑALADO PARA EL E. PUCLARO SE EXTRAE DESDE UN ESTUDIO PUBLICO, AUNQUE SE LE ESTIMA UN POTENCIAL MUY SUPERIOR

**CUADRO N° 3.19: LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CAUCE PRINCIPAL	ZONA EN LA QUE SE ESTUDIA LA UNIFICACION DE LOS CANALES PARA GENERACION INDISTINTAMENTE DE SUS RIBERAS	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA SUPERIOR		CANALES O PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA LA UNIFICACION EN ANALISIS  VER NOTA (5)	CAPACIDAD ACUMULADA PARA GENERACION (m3/s)	DESNIVEL NETO ESTIMADO (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA(3)
				LONGITUD	LATITUD					
1	V	RIO ACONCAGUA	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA.	70.303°	32.905°	ALT 2: CANALES LA PETACA O SAN VICENTE, SANTA ROSA Y TRONCO UNIFICADO RINCONADA-SAN RAFAEL Y LOS CANTOS	12.8	87	9.1	
2	V	RIO ACONCAGUA	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA SEGUNDA SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA	70.814°	32.740°	ALT 2: CANALES ENTRE SANTA ISABEL Y CHACAY O PEDREGALES	10.55	60	5.2	
3	V	RIO ACONCAGUA	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO ACONCAGUA.	70.303°	32.905°	ALT 1: CANALES LA PETACA O SAN VICENTE Y SANTA ROSA.	7.5	62	3.8	(*)
4	VI	RIO CACHAPOAL	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO CACHAPOAL.	70.667°	34.229°	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES MAL PASO, UNIDOS DE LA RIBERA SUR Y OLIVAR	45.72	100	37.5	
5	VI	RIO TINGUIRIRICA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO TINGUIRIRICA	70.847°	34.685°	ALT 3: UNIFICACIÓN DE TODOS LOS RECURSOS DE LA PRIMERA SECCIÓN EN EL CANAL LUMBRERAS, GENERACIÓN EN LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRIRICA	46.18	96	36.4	

Notas:  
 1.- Los casos analizados tienen preferentemente potenciales superiores a 2Mw.  
 2.- Los caudales que transportan los canales, preferentemente, son de al menos 4M3/S, el cual se extiende a las unificaciones.-  
 3.- El potencial total calculado, sólo considera soluciones con potenciales excluyentes entre sí, las soluciones marcadas con (\*) en la última columna no se consideraron en el potencial total.  
 4.- Las coordenadas geográficas están referidas al primer punto de la unificación.  
 5.- Las unificaciones propuestas de canales, indican el punto de referencia en el río donde se calculó el potencial. Estas centrales podrían operar con derechos de agua de canales de ambas riberas: Norte y Sur.

**CUADRO N°3.19 CONT. LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CAUCE PRINCIPAL	ZONA EN LA QUE SE ESTUDIA LA UNIFICACION DE LOS CANALES PARA GENERACION INDISTINTAMENTE DE SUS RIBERAS	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA SUPERIOR		CANALES O PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA LA UNIFICACION EN ANALISIS	CAPACIDAD ACUMULADA PARA GENERACION (m3/s)	DESNIVEL NETO ESTIMADO (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA(3)
				LONGITUD	LATITUD					
6	VI	RIO TINGUIRIRICA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO TINGUIRIRICA	70.847°	34.685°	ALT 2: UNIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA RIBERA SUR DE LA PRIMERA SECCIÓN A LA ALTURA DEL CANAL LUMBRERAS, GENERACIÓN A LA ALTURA DE LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRIRICA	26.03	96	20.5	(*)
7	VI	RIO TINGUIRIRICA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO TINGUIRIRICA	70.847°	34.685°	ALT 1: UNIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA RIBERA NORTE DE LA PRIMERA SECCIÓN A LA ALTURA DEL CANAL LUMBRERAS, GENERACIÓN A LA ALTURA DE LOS CANALES UNIDOS DEL TINGUIRIRICA	20.15	96	15.9	(*)
8	VI	RIO CLARO DE RENGO	UNIFICACIÓN PROPUESTA DE LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO CLARO DE RENGO	70.713°	34.486°	SE UNIFICAN TODOS LOS CANALES DE LA PRIMERA SECCIÓN, EN TOMA UNIFICADA EN EL CANAL POPETA Y DESCARGANDO EN EL TRONCO CHANQUEAHUE UNIDO	6.64	165	9	
9	VI	RIO CACHAPOAL	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO CACHAPOAL.	70.667°	34.229°	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES COMPAÑA Y SAN PEDRO Y LOS CANALES UNIDOS DE LA RIBERA NORTE	10.33	55	4.7	

Notas:

- 1.- Los casos analizados tienen preferentemente potenciales superiores a 2Mw.
- 2.- Los caudales que transportan los canales, preferentemente, son de al menos 4M3/S, el cual se extiende a las unificaciones.
- 3.- El potencial total calculado, sólo considera soluciones con potenciales excluyentes entre sí, las soluciones marcadas con (\*) en la última columna no se consideraron en el potencial total.
- 4.- Las coordenadas geográficas están referidas al primer punto de la unificación.
- 5.- Las unificaciones propuestas de canales, indican el punto de referencia en el río donde se calculó el potencial. Estas centrales podrían operar con derechos de agua de canales de ambas riberas: Norte y Sur.

**CUADRO N°3.19 CONT. LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES UNIFICACIONES DE BOCATOMAS DE CANALES EN CAUCES NATURALES ORGANIZADOS MEDIANTE JUNTAS DE VIGILANCIA, CON DISTRIBUCION ACCIONARIA DEL AGUA CAPACIDAD SUPERIOR A 4m3/s Y POTENCIAL INSTALABLE SUPERIOR A 2Mw**

Nro	REGIÓN	CAUCE PRINCIPAL	ZONA EN LA QUE SE ESTUDIA LA UNIFICACION DE LOS CANALES PARA GENERACION INDISTINTAMENTE DE SUS RIBERAS	COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LA BOCATOMA SUPERIOR		CANALES O PUNTOS PRINCIPALES DE REFERENCIA PARA LA UNIFICACION EN ANALISIS	CAPACIDAD ACUMULADA PARA GENERACION (m3/s)	DESNIVEL NETO ESTIMADO (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	ALTERNATIVAS NO SUMABLES EN COLUMNA ANTERIOR VER NOTA(3)
				LONGITUD	LATITUD					
10	VIII	RIO LAJA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILLIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	71.651°	37.302°	ALT 2: EL CANAL ZAÑARTU Y EL LAJA DIGUILLIN SE UNIFICAN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU, SE CONSIDERA UN NUEVO CANAL QUE CONDUZCA LAS AGUAS UNIFICADAS CON UNA PENDIENTE MENOR Y QUE AUMENTE LA ALTURA DE CAÍDA PARA DESCARGAR EN LA ACTUAL CAÍDA DEL CANAL ZAÑARTU AL RÍO HUEPIL	85	40	27.9	
11	VIII	RIO LAJA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILLIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	71.651°	37.302°	ALT 3: SE CONTEMPLA LA EXISTENCIA DE UN ANGOSTAMIENTO AGUAS ABAJO DE LA ACTUAL CAÍDA DEL CANAL ZAÑARTU AL RÍO HUEPIL. ESTA ALTERNATIVA ES COMPLEMENTARIA A LAS ANTERIORES.	85	40	27.9	
12	VIII	RIO LAJA	UNIFICACIÓN DE LOS CANALES ZAÑARTU Y LAJA DIGUILLIN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU	71.651°	37.302°	ALT 1: EL CANAL ZAÑARTU Y EL LAJA DIGUILLIN SE UNIFICAN EN LA BOCATOMA DEL CANAL ZAÑARTU, SE CONSIDERA LA CAÍDA EXISTENTE UBICADA EN EL PUNTO DE DESCARGA DEL CANAL ZAÑARTU AL RÍO HUEPIL.	85	25	17.4	(*)
13	RM	RIO MAIPO	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO MAIPO	70.630°	33.643°	ALT 2: UNIFICACIÓN DE LOS CANALES: HUIDOBRO Y UNIDOS DE BUIN, CON DEVOLUCIÓN AL RÍO EN INVIERNO PARA AUMENTAR LA ALTURA DE CAÍDA	22	24	4.3	
14	RM	RIO MAIPO	UNIFICACIÓN PROPUESTA EN LA PRIMERA SECCIÓN DEL RÍO MAIPO	70.630°	33.643°	ALT 1: UNIFICACIÓN DE LOS CANALES: HUIDOBRO Y UNIDOS DE BUIN.	22	19	3.4	(*)

Notas:

- 1.- Los casos analizados tienen preferentemente potenciales superiores a 2Mw.
- 2.- Los caudales que transportan los canales, preferentemente, son de al menos 4M3/S, el cual se extiende a las unificaciones.
- 3.- El potencial total calculado, sólo considera soluciones con potenciales excluyentes entre sí, las soluciones marcadas con (\*) en la última columna no se consideraron en el potencial total.
- 4.- Las coordenadas geográficas están referidas al primer punto de la unificación.
- 5.- Las unificaciones propuestas de canales, indican el punto de referencia en el río donde se calculó el potencial. Estas centrales podrían operar con derechos de agua de canales de ambas riberas: Norte y Sur.

TOTAL (Mw) =

162

CUADRO N° 3.20: LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES

N°	REGION	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	NOMBRE DE LA PRIMERA BOCATOMA DEL TRAZADO UNIFICADO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		CAUDAL ESTIMADO EN EL CAUCE A NIVEL DE LA PRIMERA BOCATOMA (m3/s)	DESNIVEL BRUTO ENTRE LA BOCATOMA Y LOS 5 KILOMETROS AGUAS ABAJO DEL CAUCE NATURAL (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)
				LONGITUD	LATITUD			
1	III	RIO JORQUERA	EL RODEO	69.885°	27.999°	0.30	168	0.4
2	III	RIO COPIAPO	CARRIZALILLO GRANDE	69.750°	28.114°	0.20	189	0.3
3	III	RIO MANELAS	HUIUELAS	69.998°	28.149°	0.18	206	0.3
4	III	RIO LAGUNA GRANDE	COBRE ORIENTE	69.999°	28.781°	0.24	200	0.4
5	III	RIO VALERIANO	COLORADO SUR	69.983°	28.855°	0.39	136	0.4
6	III	RIO PACHUY	TORRES PACHUY	70.042°	29.069°	0.29	440	1.0
7	III	RIO BLANCO	TERNERA	70.127°	29.163°	0.23	299	0.6
8	III	QUEBRADA DE PINTE	LA INVERNADA	70.270°	29.052°	0.06	473	0.3
9	III	QUEBRADA DE PINTE	EL MOLLE QUEBRADA LA PLATA	70.273°	29.046°	0.05	646	0.2
10	III	RIO EL CARMEN	FORTUNA SUR	70.349°	29.319°	0.56	88	0.4
11	IV	ESTERO DERECHO	HUALTATA	70.486°	30.285°	0.6	268	1.3
12	IV	RIO TURBIO DEL ELQUI	LA DE LAS PINTO	70.394°	29.842°	1.9	68	1.1
13	IV	QUEBRADA DE PAIGUANO	GRILLOS	70.434°	30.028°	0.2	495	0.9
14	IV	RIO PONIO O CAMPANARIO	EL PINGO	70.637°	30.582°	0.3	300	0.6
15	IV	RIO LOS MOLLES	LA ARENA LOS MOLLES	70.509°	30.736°	0.3	338	0.8
16	IV	RIO SAN MIGUEL	CASCADA	70.568°	30.826°	0.1	281	0.3
17	IV	RIO TULAHUENCITO	TIRA LARGA TULAHUENCITO	70.623°	30.923°	0.1	378	0.3
18	IV	RIO TURBIO DEL LIMARI	CENAGAS ALTAS	70.506°	31.100°	0.1	558	0.4
19	IV	RIO GRANDE	EL TORO GRANDE	70.480°	30.952°	0.8	88	0.6
20	IV	RIO COGOTI	ANDACOLLITO SUR	70.703°	31.220°	0.3	288	0.8
21	IV	RIO TASCADERO	TOMA MOROSOS	70.574°	31.204°	0.2	358	0.5
22	IV	RIO CUNCUMEN	CHACAY IZQUIERDO	70.583°	31.815°	0.5	278	1.1
23	IV	ESTERO TENCADAN	LAS ARAYAS 1	70.567°	31.880°	0.1	398	0.4
24	IV	RIO CHALINGA	DESTILADERA	70.698°	31.686°	0.2	240	0.3
25	IV	RIO PAMA	VALLE HERMOSO PAMA	70.960°	31.269°	0.3	158	0.3
26	IV	RIO COMBARBALA	LA ARENA	70.865°	31.256°	0.2	270	0.5
27	IV	RIO HURTADO	TOYO	70.491°	30.472°	1.1	190.0	1.8
28	IV	RIO COCHIGUAZ	EMPEDRADO Y OTROS	70.368°	30.170°	1.0	240.0	1.9
29	IV	RIO ILLAPEL	EL DURAZNO ILLAPEL	70.802°	31.501°	1.2	210.0	2.1
30	IV	RIO YALE - RIO CHOAPA	BATUCO	70.595°	31.956°	3.1	130.0	3.3
31	V	RIO PEDERNAL	TRAPICHE DEL PEDERNAL O DEL INDI	70.801°	32.086°	0.1	168	0.1
32	V	QUEBRADA EL ARPA	TUC. MAQUI VEGA Y LA FORTUNA	70.522°	32.662°	0.1	498	0.2
33	V	QUEBRADA EL BARRO	EL CUEVINO	70.519°	32.704°	0.04	18	0.0
34	V	ESTERO SAN FRANCISCO	EL ADOBE	70.427°	32.727°	0.2	358	0.7
35	V	RIO SOBRANTE	TOMA LOS LOROS	70.702°	32.133°	0.4	278	0.9
36	V	ESTERO ALICAHUE	CANAL ALICAHUE	70.744°	32.330°	0.8	88	0.6
37	V	RIO PUTAENDO	CHALACO	70.577°	32.481°	1.7	120.0	1.7
38	V	RIO ACONCAGUA	TUC. CHACABUCO POLPAICO	70.303°	32.905°	2.1	130.0	2.2
39	VI	EST. CHIMBARONGO	LOS QUILLAYES	70.894°	34.852°	1.3	160.0	1.7
40	VI	RIO CLARO	GUANACO	70.752°	34.742°	4.1	60.0	2.0
41	VI	ESTERO DE PICHE	LISBOA	71.025°	33.936°	1.1	260.0	2.3
42	VI	ESTERO ALHUE	PAPAL ALHUE	70.930°	34.033°	1.9	170.0	2.6

NOTA: LAS COORDENADAS SE REFIEREN AL PUNTO MAS ALTO DE UNIFICACION DE BOCATOMAS SE CONSIDERAN POTENCIALES ESTIMADOS PREFERENTEMENTE EN CANALES DE Q ≥ 4 m3/s

CUADRO N° 3.20: LISTADO DE ALTERNATIVAS DE POSIBLES UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES EN LAS CABECERAS DE CUENCAS SIN JUNTAS DE VIGILANCIA O CON ORGANIZACIONES PRECARIAS SIN ACCIONES

(continuación)

N°	REGION	CAUCE NATURAL PRINCIPAL	NOMBRE DE LA PRIMERA BOCATOMA DEL TRAZADO UNIFICADO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		CAUDAL ESTIMADO EN EL CAUCE A NIVEL DE LA PRIMERA BOCATOMA (m3/s)	DESNIVEL BRUTO ENTRE LA BOCATOMA Y LOS 5 KILOMETROS AGUAS ABAJO DEL CAUCE NATURAL (m)	POTENCIAL INSTALABLE (Mw)	
				LONGITUD	LATITUD				
43	VII	LIRCAY	HIGUERA LIRCAY	71.206°	35.556°	6.4	22	1.2	
44	VII	ESTERO UPEO	RAMOS DE UPEO	70.999°	35.114°	3.2	70.0	1.8	
45	VII	RIO LONGAVI	ESPERANZA	71.519°	36.235°	9.4	30.0	2.3	
46	VII	RIO ANCOA	ALIMENTADOR ROBLERIA	71.205°	35.855°	6.7	70.0	3.8	
47	VII	RIO TENO	CARDONAL	70.760°	34.995°	9.3	70.0	5.3	
48	VII	RIO LONTUE	YACAL O LA JUNTA	71.023°	35.268°	9.3	80.0	6.1	
49	VII	RIO PERQUILAUQUEN	SAN MANUEL O VILLA BAVIERA	71.622°	36.371°	19.2	40.0	6.3	
50	VIII	RIO BIO BIO	FUNDO PORVENIR	71.649°	37.880°	1.0	38	0.3	
51	VIII	RIO CHANGARAL	TOQUIHUA	71.958°	36.349°	3.4	38	1.0	
52	VIII	RIO LARQUI	LOS CANELOS LARQUI	71.873°	36.799°	0.6	48	0.2	
53	VIII	RIO RENAICO	RESERVA MALLECO	71.815°	38.042°	0.6	50	0.2	
54	VIII	RIO RENEGADO	QUINTANA O PORVENIR	71.530°	36.904°	1.7	123	1.7	
55	VIII	RIO RENEGADO	QUINTANA O PORVENIR	71.531°	36.904°	1.7	123.0	1.7	
56	VIII	RIO BUREO	PICOLTUE BUREO	72.016°	37.796°	14.5	17.0	2.0	
57	VIII	RIO DUQUECO	DUQUECO ALTO	71.818°	37.510°	11.0	31.0	2.8	
58	VIII	RIO DIGUILLIN	LOS CANELOS DIGUILLIN	71.779°	36.833°	10.3	35.0	3.0	
59	VIII	RIO CHILLAN	VEGAS DE SALDIAS	71.754°	36.789°	13.5	28.0	3.1	
60	VIII	RIO GLIAQUI	PINILLA	72.158°	37.355°	11.4	38.0	3.6	
61	VIII	RIO NIBLINTO	REVECO NIBLINTO	71.711°	36.703°	4.7	98.0	3.8	
62	VIII	RIO LIRQUEN	COLONIA PIÑUIHUE	71.829°	37.817°	5.9	138.0	6.7	
63	VIII	RIO CATO	BAEZA O EL CALABOZO	71.715°	36.628°	12.6	67.0	6.9	
64	IX	ESTERO DUMO	DUMO	72.331°	38.144°	0.86	45	0.3	
65	IX	ESTERO COLO	FUNDO COLO	72.160°	38.204°	0.82	18	0.1	
66	IX	RIO TRAIGUEN	FUNDO LAS MERCEDES	72.153°	38.218°	2.24	42	0.8	
67	IX	ESTERO QUILACO	STA TERESA	72.072°	38.289°	0.26	46	0.1	
68	IX	RIO QUILLLEN	PERQUENCO	72.262°	38.393°	5.00	18	0.7	
69	IX	RIO BLANCO	RIO BLANCO	71.845°	38.459°	1.26	43	0.4	
70	IX	RIO BLANCO	FUNDO MACONDO	71.798°	38.438°	10.00	88	7.2	
71	IX	RIO QUEPE	QUEPE SUR	72.174°	38.705°	4.00	25	0.8	
72	IX	LAGUNA EL RELOJ	ALLIPEN	72.179°	38.951°	15.00	25	3.1	
73	RM	ESTERO COLINA	COLINA	70.591°	33.196°	0.5	79	0.4	
74	RM	ESTERO ARRAYAN	LA POZA	70.457°	33.325°	0.6	5	0.0	
75	RM	RIO SAN FRANCISCO	LA PALOMERA	70.354°	33.293°	0.4	347	1.1	
76	RM	RIO COLORADO	EL MAURINO	70.322°	33.560°	4.8	39	1.5	
77	RM	ESTERO SAN JOSE	LA PALITA	70.320°	33.642°	0.3	45	0.1	
78	RM	RIO PEUCO	PILAY	70.560°	33.914°	0.4	154	0.6	
79	RM	RIO MAPOCHO	CANAVERAL	70.453°	33.366°	2.1	108.0	1.9	
80	RM	RIO VOLCAN	VOLCAN 1	70.121°	33.818°	1.3	228.0	2.5	
							SUBTOTAL (Mw):	124	

NOTA: LAS COORDENADAS SE REFIEREN AL PUNTO MAS ALTO DE UNIFICACION DE BOCATOMAS SE CONSIDERAN POTENCIALES ESTIMADOS PREFERENTEMENTE EN CANALES DE Q ≥ 4 m3/s

4.-	Conclusiones.	.	.	.	.	.	.	.	4.1.-
4.1.-	Resumen de conclusiones.	.	.	.	.	.	.	.	4.2.-
4.1.1.-	Resultados de los potenciales instalables.	.	.	.	.	.	.	.	4.2.-
4.1.2.-	Generación con caudales y potencias menores.	.	.	.	.	.	.	.	4.3.-

#### 4.- Conclusiones.

##### 4.1.- Resumen de conclusiones.

##### 4.1.1.- Resultados de los potenciales instalables.

Del análisis de los resultados finales del presente estudio se concluye que, el potencial hidroeléctrico asociado a las obras de riego entre las Regiones III<sup>a</sup> de Atacama y IX<sup>a</sup> de la Araucanía, aplicando la metodología ya señalada, queda caracterizado por los valores del siguiente Cuadro N°4.1, que corresponde preferentemente a potenciales individuales para:  $P > 2$  Mw y  $Q > 4$  m<sup>3</sup>/s

**CUADRO N° 4.1**  
**RESUMEN DE POTENCIALES HIDROELECTRICOS ASOCIADOS AL RIEGO**  
**REGIONES: III<sup>a</sup>; IV<sup>a</sup>; V<sup>a</sup>; VI<sup>a</sup>; VII<sup>a</sup>; VIII<sup>a</sup>; IX<sup>a</sup> y Metropolitana**

<b>REGION</b>	<b>TOTAL POTENCIAL INSTALABLE</b> <b>(Mw)</b>
III <sup>a</sup>	16,2
IV <sup>a</sup>	62,7
V <sup>a</sup>	44,1
VI <sup>a</sup>	179,6
VII <sup>a</sup>	226,9
VIII <sup>a</sup>	265,6
IX <sup>a</sup>	34,6
RM	36,5
<b>TOTALES (Mw):</b>	<b>866,2</b>

Para los resultados resumidos de este Cuadro, se indica lo siguiente.

El total del potencial instalable se refiere a la caracterización del potencial total, considerando los caudales que definen las capacidades de las obras de riego en sus bocatomas u obras de cabecera preferentemente  $Q > 4$  m<sup>3</sup>/s, con los desniveles topográficos de sus primeros kilómetros de trazado, o en las descargas de los embalses, según se describe en la metodología correspondiente.

4.2.-

#### 4.1.2.- Generación con caudales y potencias menores.

Con ocasión del desarrollo de este estudio, se observó que existen numerosos puntos en las redes de canales de riego con posibilidades de generación, pero que no cumplen con los límites inferiores establecidos para esta consultoría específica, esto es, caudal mínimo de 4 m<sup>3</sup>/s y potencia de al menos 2 Mw. Esta evidencia y la necesidad de incrementar la potencia de generación hidroeléctrica nacional, hace aconsejable estudiar la posibilidad de estudiar casos con menor potencia y caudal, atendiendo a las particularidades especialmente favorables que ofrece la zona central de Chile y sus canales de riego. Debe considerarse además, que la tecnología para la microgeneración continúa desarrollándose, los costos de las instalaciones en microcentrales en canales de riego son más bajos, requiriendo una infraestructura de reducidas dimensiones, los centros de consumo energético están más cercanos al punto de generación y los precios de la energía continúan incrementándose a nivel mundial, especialmente el petróleo.