



**ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
ASOCIADO A OBRAS DE RIEGO
EN LAS REGIONES RESTO DEL MAULE Y BÍO-BÍO**

INFORME FINAL

TOMO I: INFORME

SANTIAGO, AGOSTO DE 2011

PROCIVIL INGENIERIA LTDA.

Dir: Av. 11 DE SEPTIEMBRE 1.480 OF. 82 PROVIDENCIA – SANTIAGO
Fonos: 02-2358656 02-2360325 e-mail: procivil@entelchile.net www.procivil.cl

**INFORME FINAL
ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN
EN LAS REGIONES RESTO DEL MAULE Y BÍO-BÍO**

ÍNDICE GENERAL

TOMO I: INFORME

1.-	Introducción	
1.1.-	Generalidades	1.2.-
1.2.-	Actividades de cada objetivo específico de la Consultoría	1.3.-
1.2.1.-	Objetivo General.	1.3.-
1.2.2.-	Objetivos Específicos	1.3.-
1.2.3.-	Actividades de los Objetivos Específicos	1.3.-
1.3.-	Metodología General	1.7.-
1.4.-	Comentarios Generales	1.9.-
2.-	Recopilación de información existente	2.2.-
2.1.-	Potenciales asociados al riego.. . . .	2.3.-
2.2.-	Ubicación de bocatomas.	2.3.-
2.3.-	Base de datos del E-SIIR.. . . .	2.5.-
2.4.-	Registro de canales de gran capacidad DOH.	2.6.-
2.5.-	Catastros de usuarios; DGA.	2.9.-
2.6.-	Embalses destinados a riego.	2.10.-
2.7.-	Otras fuentes de información.	2.12.-
2.8.-	Nómina de estudios técnicos consultados.	2.12.-
3.-	Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses, con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$, en la región resto del Maule Objetivo Específico N°1- Actividad a)	3.2.-
3.1.-	Alcances metodológicos.	3.2.-
3.2.-	Listados de canales con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$	3.2.-
3.3.-	Embalses destinados al riego con aptitud para generación.	3.29.-
3.4.-	Canales con aptitud para generación aprovechando descarga al río durante meses de invierno.. . . .	3.31.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO I INFORME
(CONTINUACIÓN TOMO I – INFORME)

4.-	Revisión de resultados de estudios 2007 y 2009 en la Región del Maule. Objetivo Específico N°1 – Actividad b)	
4.1.-	Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2007.	4.2.-
4.1.1.-	Potenciales no considerados en el estudio CNE-CNR-2007 y que se analizan en el presente estudio.	4.3.-
4.1.1.1.-	Canales con más de 4m ³ /s de capacidad en bocatoma o ubicados en la cabecera de las cuencas.	4.3.-
4.1.1.2.-	Generación con caudal remanente al final de los canales matrices analizados.	4.4.-
4.1.1.3.-	Generación aprovechando una descarga al río durante los meses de invierno	4.4.-
4.2.-	Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2009	4.4.-
5.-	Proposición de metodología para caracterización de canales, definición de potencias mínimas en canales y otras obras de riego. Objetivo Específico N°1 – Actividad c)	
5.1.-	Antecedentes para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico.	5.2.-
5.2.-	Proposición de metodología para caracterización de los canales y definición de potencias mínimas a considerar.	5.5.-
5.2.1.-	Longitudes típicas de los canales.	5.5.-
5.2.2.-	Estimación de potenciales mediante unificaciones masivas de bocatomas de canales menores	5.6.-
5.2.3.-	Análisis específico del tipo caso a caso	5.7.-
5.3.-	Estimación de los caudales de generación.	5.9.-
5.4.-	Estimación de las alturas de caídas o desniveles para generación.	5.11.-
5.5.-	Resumen metodológico para determinación de potenciales.	5.12.-
5.5.1.-	Caudales máximos y desniveles brutos.	5.12.-
5.5.2.-	Generación en canales, empleando los derechos de agua correspondiente a cada organización individual.	5.13.-
5.5.3.-	Embalses para regulación estacional con capacidad sobre 100.000m ³ .	5.18.-
5.5.4.-	Unificaciones masivas de bocatomas de canales.	5.22.-
5.6.-	Ejemplo de aplicación de metodologías a caso típico.	5.28.-
5.7.-	Estimación preliminar de energía anual con potencial de microgeneración.	5.30.-
6.-	Metodología de selección de muestras representativa del catastro de obras de riego en la cuenca del Bío-Bío. Objetivo Específico N°2 – Actividad g)	
6.1.-	Justificación de la elección de la muestra representativa y antecedentes de ésta.	6.2.-
6.2.-	Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses con descarga inferior a 4m ³ /s.	6.5.-

ii.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO I INFORME
(CONTINUACIÓN TOMO I – INFORME)

7.-	Identificación de desniveles para generación. Región del Maule. Objetivo Específico N°1 – Actividad d)	
7.1.-	Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de micro-generación en canales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4m ³ /s.	7.2.-
7.2.-	Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de micro-generación en embalses destinados a riego.	7.6.-
8.-	Estimación del potencial de cada una de las eventuales minicentrales. Ranking por tamaño. Objetivo Específico N°1 – Actividad f)	8.2.-
8.1.-	Potenciales de microgeneración	8.3.-
8.1.1.-	Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m ³ /s	8.3.-
8.1.2.-	Embales destinados a riego	8.8.-
8.1.3.-	Canales con aprovechamiento de descarga al río durante meses de invierno	8.11.-
8.2.-	Ranking de potenciales iniciales de microgeneración en canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4m ³ /s	8.15.-
8.3.-	Estimación de la energía generada y factor de planta	8.19.-
8.3.1.-	Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m ³ /s	8.19.-
8.3.2.-	Embales destinados a riego	8.23.-
8.3.3.-	Resumen de energía generable y factores de planta en primera aproximación	8.26.-
8.3.4.-	Sensibilización del potencial estimado para una variación del factor de planta en el rango entre 15% y -15%	8.28.-
8.4.-	Casos de canales sin información específica de caudal y trazado.	8.32.-
9.-	Actualización del Catastro georreferenciado desarrollado el 2007-2009 para la Región del Maule. Objetivo Específico N°1– Actividad e).	9.2.-
10.-	Identificación de desniveles brutos y estimación de potencial de cada una de las eventuales minicentrales. Región del Bío-Bío. Ranking por tamaño. Objetivo Específico N°2 – Actividad j)	
10.1.-	Desniveles Brutos	10.2.-
10.2.-	Potenciales de generación, energía y factor de planta.	10.5.-
11.-	Actualización del Catastro georreferenciado desarrollado en estudios previos para la región del Bío-Bío. Objetivo Específico N°2 – Actividad i).	11.1.-
		iii.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO I INFORME
(CONTINUACIÓN TOMO I – INFORME)

12.-	Metodología para extrapolación del potencial de microgeneración. Objetivo Específico N°3 – Actividad k).	12.2.-
12.1.-	Actividades del Objetivo específico N°3.	12.2.-
12.2.-	Metodología para extrapolar potencial de microgeneración a nivel nacional desde los resultados en la Región del Maule.	12.2.-
12.2.1.-	Aspectos a considerar.	12.2.-
12.2.2.-	Zonas en cauces naturales representativos de la Región del Maule.	12.3.-
12.2.3.-	Tipos de potenciales asociados al riego.	12.7.-
12.2.4.-	Expresiones monómicas para extrapolación del potencial de microgeneración en canales.	12.7.-
12.2.4.1.-	Extrapolación del potencial de microgeneración desde la Región Metropolitana hacia el Norte.	12.7.-
12.2.4.2.-	Extrapolación del potencial de microgeneración a las regiones del Maule hacia el Sur.	12.10.-
12.3.-	Consideraciones metodológicas sobre el balance hídrico global por cuenca.	12.12.-
13.-	Actualización del potencial de capacidad instalada nacional de centrales hidroeléctricas asociadas a obras de riego. Objetivo Específico N°3 – Actividad l).	13.2.-
13.1.-	Resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas a nivel nacional.	13.3.-
13.2.-	Resumen de los potenciales estimados para las distintas regiones.	13.4.-
13.3.-	Resumen de la energía estimada por cuenca y región y factores de planta asociados.	13.5.-
14.-	Ranking por cuenca hidrográfica y regiones. Ordenado por potencial de microgeneración. Objetivo Específico N°3 – Actividad m)	14.2.-
14.1.-	Contenidos por ranking.	14.2.-
14.2.-	Ranking por cuenca y por región según potencial estimado por extrapolación	14.3.-
14.3.-	Energía generable por cuenca y por región	14.5.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO I INFORME
(CONTINUACIÓN TOMO I – INFORME)

15.-	Criterios de perfeccionamiento del Catastro y resumen de valores finales	
15.1.-	Métodos de extrapolación.	15.2.-
15.2.-	Eficiencias de uso del agua.	15.3.-
15.3.-	Recursos subterráneos.	15.3.-
15.4.-	Expresiones monómicas de extrapolación y condiciones de uso.	15.4.-
15.5.-	Resultado del análisis comparativo en el caso del Río Chillán.	15.6.-
15.6.-	Zonificación de cuencas por pendiente.	15.7.-
15.7.-	Criterios a considerar en el mejoramiento del Catastro.	15.8.-
15.8.-	Resumen de valores finales del Catastro.	15.9.-
15.9.-	Conclusiones y comentarios finales.	15.10.-

ÍNDICE GENERAL

TOMO II: ANEXOS

Anexo A. Listado de bocatomas en base a información Levantamiento de Bocatomas Parte I y Parte II, DGA. Regiones del Maule y del Bío-Bío

A-1.-	Levantamiento de Bocatomas Parte I, DGA. Región del Maule.	A.3.-
A-2.-	Levantamiento de Bocatomas Parte II, DGA. Región del Maule.	A.19.-
A-3.-	Levantamiento de Bocatomas Parte II, DGA. Región del Bío-Bío.	A.28.-

Anexo B. Catastro de bocatomas base de datos ESSIR, CNR

B-1.-	Catastro de bocatomas base de datos ESSIR, CNR Región del Maule.	B.3.-
B-2.-	Catastro de bocatomas base de datos ESSIR, CNR Región del Bío-Bío.	B.19.-

Anexo C. Catastro de embalses base de datos ESSIR, CNR.

C-1.-	Catastro de embalses base de datos ESSIR, CNR Región del Maule.	C.4.-
C-2.-	Catastro de embalses base de datos ESSIR CNR, Región del Bío-Bío.	C.10.-

Anexo D. Antecedentes Hidrológicos

D-1.-	Antecedentes Hidrológicos Región del Maule	D-1.1.-
D-1.1.-	Estación fluviométrica Río Colorado en junta con Los Patos	D-1.2.-
D-1.2.-	Estación. Fluviométrica Río Teno en Los Queñes	D-1.6.-
D-1.3.-	Estación Fluviométrica Río Patos en junta con Colorado	D-1.10.-
D-1.4.-	Estación Fluviométrica Estero Upeo en Upeo	D-1.14.-
D-1.5.-	Estación Fluviométrica Río Lircay en puente Las Rastras.	D-1.18.-
D-1.6.-	Estación Fluviométrica Río Maule en Colbún (aguas abajo embalse)	D-1.22.-
D-1.7.-	Estación Fluviométrica Río Longaví en La Quiriquina.	D-1.26.-
D-1.8.-	Estación Fluviométrica Río Ancoa en El Morro	D-1.30.-
D-1.9.-	Estación Fluviométrica Río Perquilauquén en San Manuel	D-1.34.-
D-2.1.-	Región de Arica y Parinacota	D-2.2.-
	- Estación Río Lluta en Chapisca	D-2.2.-
D-2.2.-	Región de Antofagasta	D-2.6.-
	- Estación Canal Quillagua en Quillagua.	D-2.6.-
	- Estación Río Loa en Conchi	D-2.10.-
	- Estación Río Loa en Yalquincha	D-2.14.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

D-2.3.-	Región de Atacama	D-2.18.-
	- Estación Río Copiapó en La Puerta	D-2.18.-
	- Estación Transito en Angostura Pinte	D-2.22.-
D-2.4.-	Región de Coquimbo	D-2.26.-
	- Estación Río Choapa en Cuncumén	D-2.26.-
	- Estación Río Cochiguaz en El Peñón	D-2.30.-
	- Estación Río Cuncumen antes bocatoma canales	D-2.34.-
	- Estación Estero Derecho en Alcohuaz	D-2.38.-
	- Estación Río Hurtado en San Agustín	D-2.42.-
	- Estación Río Mostazal en Cuestecita	D-2.46.-
	- Estación Río Turbio en Varillar	D-2.50.-
D-2.5.-	Región de Valparaíso	D-2.54.-
	- Estación Río Alicahue en Colliguay	D-2.54.-
	- Estación Río Pedernal en Tejada	D-2.58.-
	- Estación Río Putaendo en Resguardo Los Patos	D-2.62.-
	- Estación Río Sobrante en Piñadero	D-2.66.-
D-2.6.-	Región Metropolitana	D-2.70.-
	- Estación Estero Arrayán en La Montosa	D-2.70.-
	- Estación Canal Colina en Canal Peldehue	D-2.74.-
	- Estación Río Mapocho en Los Almendros	D-2.78.-
D-2.7.-	Región del Bío-Bío	D-2.82.-
	- Estación Río Mulchén en Mulchén	D-2.82.-
	- Estación Río Bío-Bío en Rucalhue	D-2.86.-
	- Estación Río Diguillin en San Lorenzo (Atacalco)	D-2.90.-
	- Estación Río Changaral camino a Portezuelo	D-2.94.-
	- Estación Río Chillán en Esperanza	D-2.98.-
	- Estación Río Niblinto antes Canal Alimentador	D-2.102.-
	- Estación Río Renaico en Jauja	D-2.106.-
	- Estación Río Renegado en Invernada	D-2.110.-
D-2.8.-	Región de La Araucanía	D-2.114.-
	- Estación Río Allipen en Los Laureles	D-2.114.-
	- Estación Río Cautín en Rari Ruca	D-2.118.-
	- Estación Río Quepe en Vilcún	D-2.122.-
	- Estación Río Quino en Longitudinal	D-2.126.-

Anexo E. Antecedentes accionarios de organizaciones en cauces naturales

E-1.-	Cuenca del río Mataquito	E.2.-
E-1.1.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Teno.	E.2.-
E-1.2.-	Distribución accionaria del Río Mataquito.	E.3.-
E-1.3.-	Distribución accionaria Estero Pichuco	E.4.-
E-1.4.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Estero Río Seco.	E.4.-
E-1.5.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Estero Carretón – Sagrada Familia.	E.5.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

Anexo E. Antecedentes accionarios de organizaciones en cauces naturales

E-1.-	Cuenca del río Mataquito	E-3.-
E-1.1.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Teno	E-3.-
E-1.2.-	Distribución accionaria del Río Mataquito.	E-4.-
E-1.3.-	Distribución accionaria Estero Pichuco	E-5.-
E-1.4.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Estero Río Seco.	E-5.-
E-1.5.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Estero Carretón – Sagrada Familia.	E-6.-
E-2.-	Cuenca del río Maule	E-6.-
E-2.1.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Claro	E-6.-
E-2.2.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Lircay	E-7.-
E-2.3.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Maule	E-7.-
E-2.4.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Ancoa.	E-9.-
E-2.5.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Achibueno	E-10.-
E-2.6.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Longaví	E-11.-
E-3.-	Río Chillán	E-12.-
E-3.1.-	Distribución accionaria Junta de Vigilancia del Río Chillán.	E-12.-

Anexo F. Perfiles longitudinales de los principales cauces naturales

F-1.-	Perfiles longitudinales de los principales cauces naturales Región del Maule	F-1.1.-
F-1.1.-	Perfil longitudinal Río Teno	F-1.3.-
F-1.2.-	Perfil longitudinal Estero El Manzano.	F-1.4.-
F-1.3.-	Perfil longitudinal Estero Tilicura o Comalle	F-1.5.-
F-1.4.-	Perfil longitudinal Estero Seco	F-1.6.-
F-1.5.-	Perfil longitudinal Estero Las Vegas Norte	F-1.7.-
F-1.6.-	Perfil longitudinal Estero Las Vegas Sur	F-1.8.-
F-1.7.-	Perfil longitudinal Estero Teno o Chavelo	F-1.9.-
F-1.8.-	Perfil longitudinal Estero Medano	F-1.11.-
F-1.9.-	Perfil longitudinal Estero Carretón	F-1.12.-
F-1.10.-	Perfil longitudinal Estero Patagual	F-1.13.-
F-1.11.-	Perfil longitudinal Estero Pichuco	F-1.14.-
F-1.12.-	Perfil longitudinal Estero Los Tomates	F-1.15.-
F-1.13.-	Perfil longitudinal Estero Villaseca	F-1.16.-
F-1.14.-	Perfil longitudinal Río Claro	F-1.17.-
F-1.15.-	Perfil longitudinal Estero del Metal	F-1.18.-
F-1.16.-	Perfil longitudinal Estero de La Cruz	F-1.19.-
F-1.17.-	Perfil longitudinal Estero El Guindo	F-1.20.-
F-1.18.-	Perfil longitudinal Estero Los Robles o Chagres	F-1.21.-
F-1.19.-	Perfil longitudinal Qda. Huapi	F-1.22.-
F-1.20.-	Perfil longitudinal Río Lircay	F-1.23.-
F-1.21.-	Perfil longitudinal Estero Picazo	F-1.24.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

F-1.22.-Perfil longitudinal Estero La Gloria	F-1.25.-
F-1.23.-Perfil longitudinal Estero Puente Blanco-Orellana.	F-1.26.-
F-1.24.-Perfil longitudinal Qda. Alico-La Arena	F-1.27.-
F-1.25.-Perfil longitudinal Estero El Carmen	F-1.28.-
F-1.26.-Perfil longitudinal Estero Perquin.	F-1.29.-
F-1.27.-Perfil longitudinal Estero Pejerreyes	F-1.30.-
F-1.28.-Perfil longitudinal Estero Maquehua	F-1.31.-
F-1.29.-Perfil longitudinal Estero Calicanto	F-1.32.-
F-1.30.-Perfil longitudinal Estero Colin	F-1.33.-
F-1.31.-Perfil longitudinal Quebradada Honda.	F-1.34.-
F-1.32.-Perfil longitudinal Río Maule	F-1.35.-
F-1.33.-Perfil longitudinal Río Melado.	F-1.36.-
F-1.34.-Perfil longitudinal Estero Maule.	F-1.37.-
F-1.35.-Perfil longitudinal Río Longaví	F-1.38.-
F-1.36.-Perfil longitudinal Estero Chimbarongo.	F-1.39.-
F-1.37.-Perfil longitudinal Estero Los Barros	F-1.40.-
F-1.38.-Perfil longitudinal Río Perquilauquén Viejo Sur.	F-1.41.-
F-1.39.-Perfil longitudinal Río Perquilauquén.	F-1.42.-
F-1.40.-Perfil longitudinal Río Tutuvén	F-1.43.-
F-1.41.-Perfil longitudinal Estero Torreón	F-1.44.-
F-1.42.-Perfil longitudinal Estero Bureo	F-1.45.-
F-1.43.-Perfil longitudinal Estero Camarones.	F-1.46.-
F-1.44.-Perfil longitudinal Estero Cardo Verde	F-1.47.-
F-1.45.-Perfil longitudinal Estero Conhuechulemu	F-1.48.-
F-1.46.-Perfil longitudinal Estero Copihue	F-1.49.-
F-1.47.-Perfil longitudinal Estero Franco.	F-1.50.-
F-1.48.-Perfil longitudinal Estero Guacarneco.	F-1.51.-
F-1.49.-Perfil longitudinal Estero Huinganes	F-1.52.-
F-1.50.-Perfil longitudinal Estero Las Cauchas	F-1.53.-
F-1.51.-Perfil longitudinal Estero Monte El Manzano.	F-1.54.-
F-1.52.-Perfil longitudinal Estero Pantano	F-1.55.-
F-1.53.-Perfil longitudinal Estero Piguchen	F-1.56.-
F-1.54.-Perfil longitudinal Estero Unicaven	F-1.57.-
F-1.55.-Perfil longitudinal Estero Zanjón Grande	F-1.58.-
F-1.56.-Perfil longitudinal Río Achibueno.	F-1.59.-
F-1.57.-Perfil longitudinal Río Ancoa	F-1.60.-
F-1.58.-Perfil longitudinal Estero Los Patos o Las Toscas	F-1.61.-
F-1.59.-Perfil longitudinal Estero Batuquillo	F-1.62.-
F-1.60.-Perfil longitudinal Río Putagán	F-1.63.-
F-1.61.-Perfil longitudinal Estero Quiquenes.	F-1.64.-
F-1.62.-Perfil longitudinal Estero Lliu-Lliu.	F-1.65.-
F-1.63.-Perfil longitudinal Río Rari	F-1.66.-
F-1.64.-Perfil longitudinal Estero Salto de Agua	F-1.67.-
F-1.65.-Perfil longitudinal Estero La Matanza.	F-1.68.-
F-1.66.-Perfil longitudinal Estero Malverde	F-1.69.-
F-1.67.-Perfil longitudinal Estero El Batro	F-1.70.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

F-1.68.-Perfil longitudinal Estero Arrayanes	F-1.71.-
F-1.69.-Perfil longitudinal Estero Torrentón	F-1.72.-
F-1.70.-Perfil longitudinal Estero Laguna de Los Patos.	F-1.73.-
F-1.71.-Perfil longitudinal Estero Santa Teresa	F-1.74.-
F-1.72.-Perfil longitudinal Estero Apestado	F-1.75.-
F-2. - Perfiles longitudinales de los principales cauces naturales de la Región del Bío-Bío	F-2.1.-
F-2.1.- Perfil longitudinal Río Chillán	F-2.2.-
F-2.2.- Perfil longitudinal Río Viejo	F-2.3.-
F-2.3.- Perfil longitudinal Estero Boyen	F-2.4.-
F-2.4.- Perfil longitudinal Estero Cadacada	F-2.5.-
F-2.5.- Perfil longitudinal Estero Peladillas	F-2.6.-
F-2.6.- Perfil longitudinal Estero Piedra Blanca	F-2.7.-
F-2.7.- Perfil longitudinal Estero Quilmo	F-2.8.-
F-3. - Perfiles longitudinales de los principales cauces naturales a nivel nacional, excluyendo regiones del Maule y río Chillán en región del Bío-Bío	F-3.1.-
F-3.1.- Región de Arica y Parinacota	F-3.3.-
F-3.1.1.- Quebrada de Azapa	F-3.3.-
F-3.1.2.- Río Lluta	F-3.5.-
F-3.2.- Región de Tarapacá	F-3.7.-
F-3.2.1.- Quebrada de Camiña	F-3.7.-
F-3.2.2.- Quebrada de Camarones	F-3.9.-
F-3.3.- Región de Antofagasta	F-3.11.-
F-3.1.1- Río Loa	F-3.11.-
F-3.1.2.- Río Salado	F-3.13.-
F-3.4.- Región de Atacama	F-3.15.-
F-3.4.1.-Río Copiapó	F-3.15.-
F-3.4.2.-Río Manflas	F-3.18.-
F-3.4.3.-Río Pulido	F-3.20.-
F-3.4.4.-Río Huasco	F-3.22.-
F-3.4.5.-Río Tránsito	F-3.24.-
F-3.4.6.-Río Conay	F-3.26.-
F-3.4.7.-Río El Carmen	F-3.28.-
F-3.5.- Región de Coquimbo	F-3.30.-
F-3.5.1.-Río Elqui	F-3.30.-
F-3.5.2.-Río Claro o Derecho	F-3.33.-
F-3.5.3.-Río Cochiguaz	F-3.35.-
F-3.5.4.-Río Turbio	F-3.37.-
F-3.5.5.-Río Limarí	F-3.39.-
F-3.5.6.-Río Hurtado	F-3.41.-
F-3.5.7.-Río Cogotí	F-3.44.-
F-3.5.8.-Río Combarbalá	F-3.46.-
F-3.5.9.-Río Grande	F-3.48.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

F-3.5.10.- Río Mostazal	F-3.50.-
F-3.5.11.- Río Rapel	F-3.52.-
F-3.5.12.- Río Choapa	F-3.54.-
F-3.5.13.- Río Illapel	F-3.57.-
F-3.6.- Región de Valparaíso	F-3.59.-
F-3.6.1.-Río Petorca	F-3.59.-
F-3.6.2.-Río Pedernal	F-3.62.-
F-3.6.3.-Río El Sobrante	F-3.64.-
F-3.6.4.-Río Ligua	F-3.66.-
F-3.6.5.-Río Aconcagua	F-3.69.-
F-3.6.6.- Río Putaendo	F-3.72.-
F-3.6.7.- Río Colorado	F-3.74.-
F-3.8.- Región Metropolitana	F-3.76.-
F-3.8.1.- Río Maipo	F-3.76.-
F-3.8.2.- Río Mapocho	F-3.78.-
F-3.10.- Región de La Araucanía	F-3.80.-
F-3.10.1.- Río Toltén	F-3.80.-
F-3.10.2.- Río Allipén.	F-3.82.-

Anexo G. Plantas generales de ubicación.

G.1.- Plantas generales de ubicación de bocatomas, $Q > 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Q < 4 \text{ m}^3/\text{s}$, Región del Maule	G-1.1.-
G.2.- Plantas generales de ubicación de unificaciones masivas en ríos y esteros de la Región del Maule ordenadas por cauce natural	G-2.1.-
G.3.- Plantas generales de ubicación de bocatomas, Región del Bío-Bío	G-3.1.-
G.4.- Plantas generales de ubicación de unificaciones masivas, Región del Bío-Bío.	G-4.1.-

Anexo H. Embalses destinados al riego. Región del Maule y Región del Bío-Bío.

H-1.- Embalses destinados al riego Región del Maule	H-1.1.-
H-2.- Embalses destinados al riego, subcuenca del río Chillán – Región del Bío-Bío	H-2.1.-

Anexo I. Perfiles longitudinales de canales analizados en forma individual en la región del Maule y región del Bío-Bío.

I-1.- Perfiles longitudinales de los canales analizados en forma individual en la Región del Maule.	I-1.1.-
I-2.- Perfiles longitudinales de los canales analizados en forma individual en la Región del Bío-Bío	I-2.1.-
I-3.- Perfiles longitudinales de canales con aptitud de descarga al río en invierno en la Región del Maule	I-3.1.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

Anexo J. Estimación del potencial extrapolado a nivel nacional desde los resultados obtenidos para la Región del Maule.

J-1.-	Identificación de zonas características para la trasposición de potencial de microgeneración desde la Región del Maule	J-1.1.-
1.-	Región de Atacama	J-1.2.-
2.-	Región de Coquimbo	J-1.3.-
3.-	Región de Valparaíso	J-1.4.-
4.-	Región de O'Higgins.	J-1.5.-
5.-	Región del Maule.	J-1.6.-
6.-	Región del Bío-Bío.	J-1.7.-
7.-	Región de la Araucanía.	J-1.8.-
8.-	Región Metropolitana.	J-1.9.-
J-2.-	Estimación de la superficie de la hoya tributaria de las zonas características	J-2.1.-
1.-	Región de Atacama.	J-2.2.-
2.-	Región de Coquimbo	J-2.3.-
3.-	Región de Valparaíso	J-2.4.-
4.-	Región de O'Higgins.	J-2.5.-
5.-	Región del Maule.	J-2.6.-
6.-	Región del Bío-Bío.	J-2.7.-
7.-	Región de la Araucanía.	J-2.8.-
8.-	Región Metropolitana.	J-2.9.-
J-3.-	Estimación de la superficie de riego por cada cuenca y por cada zona característica según datos censales.	J-3.1.-
J-4.-	Estimación de los potenciales de microgeneración de las cuencas a nivel nacional extrapolados desde los resultados de la región del Maule	J-4.1.-
1.-	Resumen de la superficie de regada y estimación de demanda hídrica. Según zonas características	J-4.2.-
2.-	Cálculo del cociente Q/Ω para las hoyas tributarias de cada zona característica.	J-4.3.-
3.-	Resumen de resultados de la microgeneración en la región del Maule según zonas características y cauces naturales principales	J-4.4.-
4.-	Resumen de antecedentes ponderados para transponer desde la región del Maule	J-4.7.-
5.-	Estimación de los potenciales para las principales cuencas a nivel nacional.	J-4.8.-
6.-	Resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas a nivel nacional	J-4.10.-
7.-	Número de extracciones en cauces naturales y canales matrices en cada zona característica. Detalle por cuenca y región	J-4.11.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

8.-	Ranking de cuencas según potencial estimado por extrapolación de los resultados calculados para la región del Maule.	J-4.12.-
9.-	Ranking de regiones según potencial estimado por extrapolación de los resultados calculados para la región del Maule	J-4.13.-
10.-	Relación del potencial y de la cantidad de canales por región	J-4.14.-

Anexo K. Estimación de la energía asociada a eventuales centrales

K-1.-	Estimación de la energía asociada a eventuales centrales. Regiones del Maule y del Bío-Bío.	K-1.1.-
1.-	Cuadro K-1.1: Factor de Distribución según ajuste hidrológico para estimar el potencial mensual - Región del Maule.	K-1.4.-
2.-	Cuadro K-1.2: Factor de Distribución según ajuste hidrológico para estimar el potencial mensual - subcuenca del Río Chillán - Región del Bío-Bío.	K-1.4.-
3.-	Cuadro K-1.3: Distribución mensual del potencial total (inicial + remanente) según ajuste hidrológico - Región del Maule.	K-1.5.-
4.-	Cuadro K-1.4: Distribución mensual de la energía total (inicial + remanente) generable según ajuste hidrológico y factor de planta - Región del Maule.	K-1.8.-
5.-	Cuadro K-1.5: Distribución mensual del potencial inicial según ajuste hidrológico - Región del Maule	K-1.11.-
6.-	Cuadro K-1.6: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico y factor de planta - Región del Maule.	K-1.14.-
7.-	Cuadro K-1.7: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 5% mayor al inicial - Región del Maule	K-1.17.-
8.-	Cuadro K-1.8: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% mayor al inicial - Región del Maule.	K-1.20.-
9.-	Cuadro K-1.9: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 5% menor al inicial - Región del Maule	K-1.23.-
10.-	Cuadro K-1.10: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% menor al inicial - Región del Maule.	K-1.26.-
11.-	Cuadro K-1.11: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 15% menor al inicial - Región del Maule.	K-1.29.-
12.-	Cuadro K-1.12: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 15% menor al inicial - Región del Maule	K-1.32.-
13.-	Cuadro K-1.13: Distribución mensual del potencial remanente según ajuste hidrológico - Región del Maule.	K-1.35.-
14.-	Cuadro K-1.14: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico y factor de planta - Región del Maule.	K-1.38.-
15.-	Cuadro K-15: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 5% mayor al inicial - Región del Maule.	K-1.41.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

16.- Cuadro K-1.16: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% mayor al inicial – Región del Maule	K-1.44.-
17.- Cuadro K-1.17: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 5% menor al inicial - Región del Maule	K-1.47.-
18.- Cuadro K-1.18: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% menor al inicial – Región del Maule.	K-1.50.-
19.- Cuadro K-1.19: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 15% menor al inicial - Región del Maule	K-1.53.-
20.- Cuadro K-1.20: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 15% menor al inicial – Región del Maule.	K-1.56.-
21.- Cuadro K-1.21: Distribución mensual del potencial total (inicial + remanente) según ajuste hidrológico. Subcuenca del Río Chillán - Región del Bío-Bío	K-1.59.-
22.- Cuadro K-1.22: Distribución mensual de la energía total (inicial + remanente) generable según ajuste hidrológico y factor de planta. Subcuenca del Río Chillán - Región del Bío-Bío.	K-1.60.-
23.- Cuadro K-1.23: Distribución mensual del potencial inicial según ajuste hidrológico. Subcuenca del Río Chillán - Región del Bío-Bío	K-1.61.-
24.- Cuadro K-1.24: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico y factor de planta. Subcuenca del Río Chillán - Región del Bío-Bío.	K-1.62.-
25.- Cuadro K-1.25: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 5% mayor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío	K-1.63.-
26.- Cuadro K-1.26: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% mayor al inicial. Subcuenca del Río Chillán –Región del Bío-Bío.	K-1.64.-
27.- Cuadro K-1.27: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 5% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío	K-1.65.-
28.- Cuadro K-1.28: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío	K-1.66.-
29.- Cuadro K-1.29: Distribución mensual del potencial inicial para un factor de planta de un 15% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío	K-1.67.-
30.- Cuadro K-1.30: Distribución mensual de la energía inicial generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 15% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.68.-
31.- Cuadro K-1.31: Distribución mensual del potencial remanente según ajuste hidrológico. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.69.-

ÍNDICE GENERAL – TOMO II ANEXOS
(CONTINUACIÓN TOMO II – ANEXOS)

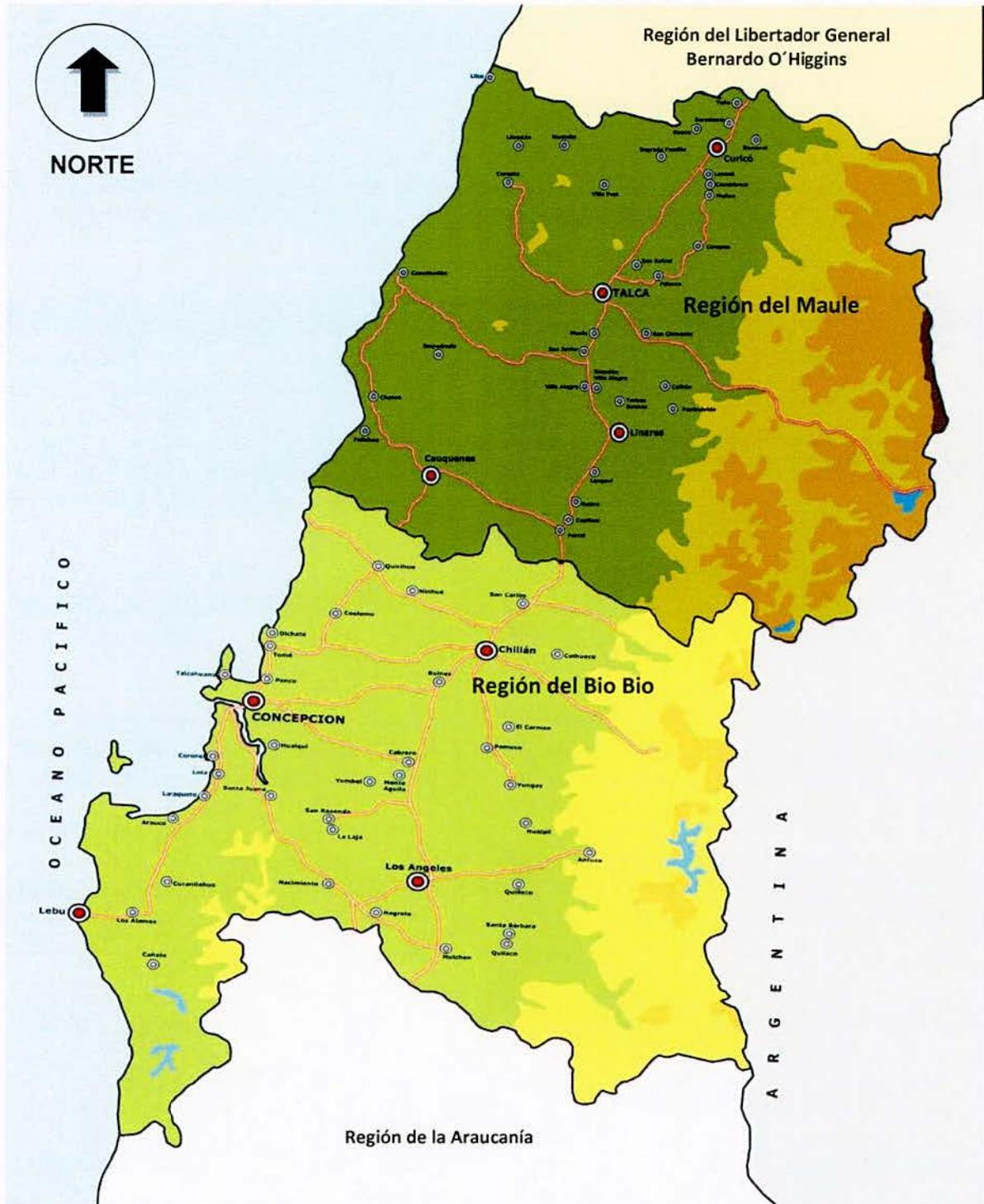
32.- Cuadro K-1.32: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico y factor de planta. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.70.-
33.- Cuadro K-1.33: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 5% mayor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.71.-
34.- Cuadro K-1.34: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% mayor al inicial – Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.72.-
35.- Cuadro K-1.35: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 5% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.73.-
36.- Cuadro K-1.36: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 5% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.74.-
37.- Cuadro K-1.37: Distribución mensual del potencial remanente para un factor de planta de un 15% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.75.-
38.- Cuadro K-1.38: Distribución mensual de la energía remanente generable según ajuste hidrológico para un factor de planta de un 15% menor al inicial. Subcuenca del Río Chillán – Región del Bío-Bío.	K-1.76.-
K-2.- Estimación de la energía asociada a eventuales centrales a nivel nacional.	K-2.1.-
1.- Cuadro K-2.1: Distribución hidrológica de estaciones fluviométricas representativas de cada cuenca principal.	K-2.2.-
2.- Cuadro K-2.2: Distribución de potenciales mensuales según ajuste hidrológico.	K-2.3.-
3.- Cuadro K-2.3: Distribución de energía generable estimada según ajuste Hidrológico.	K-2.4.-
4.- Cuadro K-2.4: Resumen de la energía estimada por cuenca y por región.	K-2.5.-
5.- Cuadro K-2.5: Resumen de la energía máxima estimada por región – factores de planta regional.	K-2.6.-
K-3.- Casos de canales sin información específica de caudal y trazado.	K-3.1.-

ÍNDICE GENERAL – ALBUM DE PLANOS
(ALBUM DE PLANOS)

Album de Planos.

- Lámina N°1: Planta general de ubicación de cauces naturales. Región del Maule
- Lámina N°2: Planta general de ubicación bocatomas. Región del Maule.
- Lámina N°3: Planta general de ubicación de embalses. Región del Maule.
- Lámina N°4: Planta general de ubicación de canales con capacidad en bocatoma mayor o igual a 0,8 m³/s y menor o igual 4 m³/s analizados en forma individual. Región del Maule.
- Lámina N°5: Planta general de ubicación de unificaciones masivas de bocatomas en cauces naturales. Región del Maule.
- Lámina N°6: Planta general de ubicación de embalses analizados con descargas menores o iguales 4 m³/s y capacidad hasta 3Hm³. Región del Maule.
- Lámina N°7: Planta general de ubicación de cauces naturales. Región del Bío-Bío
- Lámina N°8: Planta general de ubicación de bocatomas. Región del Bío-Bío
- Lámina N°9: Planta general de ubicación de embalses. Región del Bío-Bío.
- Lámina N°10: Planta general de ubicación de canales con capacidad en bocatoma mayor o igual a 0,8 m³/s y menor o igual a 4 m³/s analizados en forma individual. Río Chillán, Región del Bío-Bío.
- Lámina N°11: Planta general de ubicación de unificaciones masivas de canales en subcuenca río Chillán. Región del Bío-Bío.
- Lámina N°12: Planta general de ubicación de embalses analizados con descargas menores o iguales 4 m³/s y capacidad hasta 3Hm³. Región del Bío-Bío.

MAPA GENERAL DE UBICACIÓN ZONA DEL ESTUDIO
 ESCALA 1 : 2.200.000



1.-	Introducción	
1.1.-	Generalidades	1.2.-
1.2.-	Actividades de cada objetivo específico de la Consultoría	1.3.-
1.2.1.-	Objetivo General.	1.3.-
1.2.2.-	Objetivos Específicos	1.3.-
1.2.3.-	Actividades de los Objetivos Específicos.	1.3.-
1.3.-	Metodología General	1.7.-
1.4.-	Comentarios Generales	1.9.-

1.- Introducción.

1.1.- Generalidades.

Este estudio forma parte de una serie de investigaciones de los potenciales de microgeneración desarrolladas por el Ministerio de Energía en convenio con la Comisión Nacional de Riego, que se insertan en el grupo de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). En dichos estudios ha quedado establecida la gran aptitud para la generación de las obras asociadas al riego. La materia del presente estudio complementa, actualiza y precisa los resultados de otros estudios anteriores, en especial el denominado: "Estimación del potencial de microgeneración asociado a obras de riego en las Regiones de O'Higgins y Maule- 2009", desarrollado por los mismos organismos ya señalados.

Hasta ahora el enfoque de estos estudios ha sido el aprovechamiento en generación, de los recursos hídricos de derechos consuntivos, sin afectar a la actividad del riego. Esta condición orienta la metodología empleada para determinar potenciales, que se ha mantenido en sus aspectos fundamentales en todos estos estudios, con un mismo criterio. A lo largo de estos estudios, la evaluación de este potencial específico se ha ido delineando con mayor precisión, desde una perspectiva netamente teórica hacia otros análisis de mayor profundidad, en aquellas regiones con mayores recursos hídricos y demanda de riego.

Como base de cálculo, en el presente estudio se adopta la Región del Maule, cuyos resultados parametrizados y globalizados, se extrapolan al resto de las regiones en que existen obras comunitarias de riego con aptitud para la generación, desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de la Araucanía. El resultado entrega un potencial teórico de 448 Mw de microgeneración asociada al riego en las once regiones señaladas; con este potencial podrían generarse unos 2.911 Gwh de energía en un año de hidrología normal, con un factor de planta de 0,78. Este resultado es levemente menor que el obtenido en el estudio anterior sobre microgeneración, por extrapolación a partir de la Región de O'Higgins. Las diferencias se encuentran principalmente en el cálculo detallado en la Región del Maule con la extrapolación hacia las regiones del sur, especialmente la Región del Bío-Bío.

En el estudio se considera también la evaluación específica y detallada de una muestra representativa de la Región del Bío-Bío, en la cual se adoptó la subcuenca del río Ñuble y, específicamente, el río Chillán. Los resultados obtenidos se extrapolan a toda esa Región. Este análisis permite comparar los procedimientos de cálculo, en que para este caso particular se obtienen resultados similares, validando así el método general de extrapolación desde la Región del Maule hacia el Bío-Bío. Sin embargo este resultado presenta algunas diferencias con la extrapolación desde la Región de O'Higgins.

En la medida que se detalla la investigación, adquieren importancia las evaluaciones específicas de potenciales en otras regiones alejadas del Maule y que desde su situación propia también reúnen las características necesarias para aportar su potencial, ubicadas entre la Región de Coquimbo y la Región Metropolitana, aparte de una evaluación específica para la misma Región del Bío-Bío.

1.2.-

1.2.- Actividades de cada objetivo específico de la Consultoría.

1.2.1.- Objetivo General

El objetivo general del presente estudio es: "complementar el catastro de potencial hidroeléctrico menor a 2Mw asociado a obras de riego existentes o en proyectos, en las regiones del Maule y Bío-Bío y actualizar la estimación general a nivel nacional".

1.2.2.- Objetivos Específicos

El objetivo específico N°1 es: "Complementar y actualizar la evaluación del potencial de generación con centrales hidroeléctricas pequeñas asociadas a obras existentes o en proyectos de riego para la región del Maule".

El objetivo específico N°2 es: "contar con una estimación del potencial con centrales hidroeléctricas pequeñas asociadas a obras de riego para la Región del Bío-Bío."

El objetivo específico N°3: "Actualizar la estimación general a nivel nacional, del potencial de generación con centrales menores de 2Mw, extrapolado a partir de los resultados obtenidos de acuerdo a las metodologías desarrolladas y mejoradas para las regiones indicadas precedentemente".

1.2.3.- Actividades de los Objetivos Específicos

Las actividades desarrolladas para el cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos del estudio se enuncian a continuación y se desarrollan a lo largo de los Capítulos N°3 al N°14, en los cuales se adoptó un orden preestablecido.

i.- Actividad A del Objetivo Específico N°1.

a).- Identificar canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses, con descarga inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$, en la región seleccionada (Región del Maule según Objetivo Específico N°1) para cubrir todos los casos que no fueron analizados en estudios CNR-CNE 2007 y 2009.

En el Capítulo N°3 de este informe se entrega el listado solicitado de canales con caudal inferior a $4\text{m}^3/\text{s}$, a fin de complementar la evaluación presentada en los informes anteriores CNR-CNE 2007 y CNR-CNE 2009 y así cubrir todos los canales de riego, según el nivel de información disponible.

ii.- Actividad B del Objetivo Específico N°2.

b).- Evaluar la necesidad de revisar los resultados de los estudios previos, en cuanto a la posible existencia de centrales menores a 2Mw en los canales con caudales superiores a $4\text{m}^3/\text{s}$, que no hubiesen sido identificadas en la región del Maule.

1.3.-

En el Capítulo N°4 de este informe se entrega la evaluación realizada sobre el Informe anterior CNR-CNE 2007 y CNR-CNE 2009, que concluye con la recomendación de hacer extensivos los análisis realizados en las cabeceras de las cuencas que presenta elevada pendiente de los cauces, hacia las zonas inferiores de los valles con menor pendiente, a fin de incorporar los potenciales menores en canales de riego.

iii.- Actividad C del Objetivo Específico N°1.

c).- Proponer una metodología, o evaluar la aplicación de metodologías previas, tanto para la caracterización de los canales, como para la definición de potencias mínimas, a consideración y aprobación por parte de la contraparte técnica de este estudio, ello para canales y otras obras de riego señaladas en (a), como para aquellos casos que se identifiquen en (b).

En el Capítulo N°5 de este informe se contiene la metodología propuesta para evaluar los nuevos potenciales, que se diferencian en el análisis de casos específicos y en análisis de tipo globalizados para potencias mínimas.

v.- Actividad D del Objetivo Específico N°1.

d).- Identificar en las obras de riego señaladas en las letras a) y b), la información de caídas y desniveles de: canales matrices y principales derivados, para la estimación de potencial hidroeléctrico.

En el Capítulo N°7 de este informe se entrega el listado solicitado de canales con información de desnivel para los canales de la región del Maule.

vi.- Actividad E del Objetivo Específico N°1.

e).- Actualizar el catastro georreferenciado desarrollado en el período 2007 – 2009 para la región en estudio (Región del Maule según Objetivo Específico N°1), incorporando todas aquellas centrales que se identifiquen ó se perfeccionen en su caracterización.

En el Capítulo N°9 de este informe se entrega el catastro que incluye la georreferenciación de todos los casos analizados e identificados.

vii.- Actividad F del Objetivo Específico N°1.

f).- Estimar a partir del caudal y posible desnivel, el potencial de cada una de las eventuales minicentrales, realizar un ranking por tamaño y estimar el potencial de generación asociado a cada minicentral, explicando los supuestos y simplificaciones adoptadas.

En el Capítulo N°8 de este informe se presenta la estimación del potencial separado por caso típico entre canales individuales, unificaciones de bocatomas y embalses de riego. Se contiene también un ranking por tamaño y la estimación de la energía y de los factores de planta de acuerdo la metodología presentada en el Capítulo N°5.

iv.- Actividad G del Objetivo Específico N°2.

g).- Proponer una metodología en virtud del objetivo N°1, que seleccione muestras representativas del catastro de obras de riego en la cuenca del Bío-Bío.

En el Capítulo N°6 de este informe se entrega la proposición metodológica y se indica la muestra representativa en la Región del Bío-Bío, con diferenciación de canales, unificaciones masivas y embalses con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$

viii.- Actividad H del Objetivo Específico N°2.

g).- Estimar el potencial hidroeléctrico inferior a 2 Mw de la muestra representativa de canal identificada en el punto anterior (Actividad G del Objetivo Específico N°1). La definición de potencias mínimas, será de acuerdo a lo definido en el punto c) del numeral N°1.2.3.

En el Capítulo N°10 de este informe se entrega la estimación del potencial hidroeléctrico inferior a 2Mw para la muestra identificada, que es la subcuenca del Río Chillán.

ix.- Actividad I del Objetivo Específico N°2.

i).- Actualizar el catastro georreferenciado desarrollado en estudios previos para la región en estudio (Región del Bío-Bío según Objetivo Específico N°2), incorporando todas aquellas centrales que se identifiquen o se perfeccionen en la estimación de potencial.

En el Capítulo N°11 de este informe se entrega el catastro que incluye la georreferenciación de todos los casos analizados e identificados.

x.- Actividad J del Objetivo Específico N°2.

j).- Estimar a partir del caudal, el potencial de cada una de las eventuales minicentrales, realizar un ranking por tamaño y estimar el potencial de generación asociado a cada minicentral, explicando los supuestos y simplificaciones adoptadas.

En el Capítulo N°10 de este informe se presenta la estimación del potencial separado por caso típico entre canales individuales, unificaciones de bocatomas y embalses de riego. Se contiene también un ranking por tamaño y la estimación de la energía y de los factores de planta de acuerdo la metodología presentada en el Capítulo N°5.

xi.- Actividad K del Objetivo Específico N°3.

k).- Utilizar/actualizar la metodología que permita extrapolar el potencial de microgeneración a nivel nacional, desagregado por regiones o por cuencas hidrográficas, considerando la metodología y resultados esperados para las regiones analizadas.

En el Capítulo N°12 se presenta la metodología utilizada para la extrapolación del potencial de microgeneración, y así poder determinar dicho potencial a nivel nacional.

xii.- Actividad L del Objetivo Específico N°3.

k).- A partir de la metodología desarrollada, actualizar la estimación del potencial de capacidad instalada a nivel nacional de centrales hidroeléctricas asociadas a obras de riego existentes o en proyecto.

En el Capítulo N°13 se presentan los resultados de la estimación a nivel nacional de los potenciales de microgeneración empleando la metodología señalada en el punto anterior. Además se comparan los resultados obtenidos en el presente estudio con los resultantes del estudio CNR-CNE del año 2009

xiii.- Actividad M del Objetivo Específico N°3.

m).- Actualizar el ranking por cuencas hidrográficas y/o regiones, ordenadas por número de canales que ofrecían un mayor potencial de microgeneración. Se requiere disponer de antecedentes de las principales cuencas sobre las cuales sea factible futuros estudios y desarrollos. Se requiere el establecimiento tanto de metodologías como criterios para mejoras continuas tanto del catastro como de la estimación de potencial hidroeléctricos.

En el Capítulo N°14 se presentan rankings por cuenca y por región de los resultados de la estimación a nivel nacional de los potenciales de microgeneración. Además se entregan resultados respecto al cálculo de la energía generable estimada y el factor de planta por región y a nivel nacional.

En el Capítulo N°15 se presentan antecedentes de las cuencas donde sean factibles futuros estudios y desarrollos. También se enuncia el establecimiento de metodologías y de criterios para mejoras continuas del catastro y de la estimación del potencial hidroeléctrico.

1.3.- Metodología General

Se presentan los antecedentes metodológicos para el cálculo detallado de los potenciales de microgeneración y para la estimación del potencial de microgeneración mediante extrapolación a partir de los resultados obtenidos en el análisis detallado.

A.- Metodología para el cálculo detallado de potenciales de microgeneración.

La metodología utilizada realiza una diferenciación de las situaciones fundamentales propuestas para generar con obras de riego. 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, para producir un salto hidráulico.

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 se pueden aprovechar desniveles o caídas que permitan obtener potencias de generación interesantes. En estos casos, las obras de generación se incorporarán a la red 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. En el caso de embalses, el potencial se estimará con todo el caudal en la descarga al pie del muro (Q_0), junto con este desnivel bruto (D_h); sin embargo también se incluirán 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.

Los casos típicos a analizar para la generación hidroeléctrica con derechos de cada organización individual son:

- Generación en canales empleando los derechos de agua que maneja cada organización individual.
- Generación en embalses.

ii) Generación mediante unificación de bocatomas.

Corresponde al análisis de las unificaciones masivas de bocatomas de canales de riego sin embalse, ubicadas en las cabeceras de los ríos. El caudal natural debe concentrarse en la bocatoma del canal de cota más alta, en que el uso que debe prevalecer es para regar; asimismo éste señala el caudal máximo de captación y conducción.

La generación que se propone, consiste en 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 reciben desde el canal más elevado y luego reparten para el riego después de pasar por la turbina. El primer canal ampliado capta en su bocatoma mejorada y ampliada, 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, cuando

1.7.-

corresponda, 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 más 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.

Los casos típicos a analizar para la generación hidroeléctrica mediante unificación de bocatomas son:

- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante Junta de Vigilancia, con distribución accionaria del agua.
- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de cuencas sin Juntas de Vigilancia ó con organizaciones precarias sin acciones.

B.- Metodología para la extrapolación del potencial de microgeneración a partir de los resultados obtenidos del cálculo detallado.

A fin de tener una cuantificación aproximada de los potenciales teóricos en el resto de las regiones no analizadas en detalle, se procede a su estimación preliminar, con la extrapolación de los potenciales determinados en detalle, considerando las particularidades hídricas de cada región, que permite calibrar la bondad de ese ajuste teórico, antes de su extrapolación al resto de la región.

La extrapolación de potenciales de microgeneración, a partir de un análisis preliminar del tipo balance hídrico globalizado entre disponibilidades y demandas para riego, supone la validez de un comportamiento lineal entre dichos potenciales y los recursos hídricos disponibles que efectivamente se emplean en riego. La disponibilidad natural se define a partir de los rendimientos hídricos de las cuencas, medidos en determinados puntos o estaciones de aforo representativas y confiables.

Se realiza una diferenciación entre zona norte y zona sur, debido a las variaciones del rendimiento hídrico y características agroclimáticas a través del país. A partir de la Región Metropolitana hacia el norte, el caudal disponible para riego, especialmente en los meses de mayor demanda desde septiembre hasta abril, constituye el factor limitante de la superficie de riego bajo cota de canal. De la misma forma, la disponibilidad del agua en los cursos naturales, también limita la capacidad de porteo de los canales que sirven esa superficie. Así puede decirse que existe más superficie de suelo agrícola que recursos hídricos para regarlos, al menos en los meses de verano; esta situación se repite desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región Metropolitana ambas inclusive. Debido a la relativa escasez del recurso hídrico, existe un mayor número de embalses estacionales e interanuales para uso de riego, lo que permite regular los caudales del régimen natural y entregarlos en los períodos de escasez.

En la zona sur, se revierte la situación del balance hídrico global para riego y se tienen caudales en régimen natural, que superan ampliamente la demanda hídrica de riego. De este modo, entre la Región de O'Higgins y la Región de La Araucanía, ambas inclusive,

1.8.-

existen recursos hídricos que sobrepasan la necesidad del riego que se concentra en el verano. Simultáneamente existen grandes embalses destinados a la generación hidroeléctrica, en que algunos de estos alteran notablemente las posibilidades de su uso en riego; este caso es muy notorio en el río Maule.

Se utilizará la metodología propuesta en el estudio ya realizado "Estimación del Potencial de Microgeneración Asociado a Obras de riego en las Regiones de O'Higgins y Maule - 2009" y que se presenta en el Capítulo N°5 del presente informe. La utilización de la metodología ya desarrollada y empleada para anteriores consultorías para la CNR y el Ministerio de Energía permiten tener un solo criterio técnico de evaluación de potenciales para todos estos estudios. En el estudio antes mencionado, se entregan los parámetros necesarios para este cálculo a partir de la Región de O'Higgins, que sin embargo se analizan a la luz de los nuevos parámetros determinados para la Región del Maule, en su calidad de región de origen alternativa. Al final se presentarán los resultados de ambos estudios para su análisis comparativo y la respectiva discusión con las conclusiones que puedan desprenderse.

1.4.- Comentarios Generales.

Dado que los objetivos de la Consultoría permiten ampliar y perfeccionar los resultados de potenciales obtenidos en los estudios anteriores, se han introducido elementos que son destacables como alternativas de generación asociada al riego, las cuales se señalan someramente y se explican en los Capítulos de este informe. Estas alternativas se relacionan de alguna forma con la optimización de las potencias de generación y la introducción del mercado del agua, así como en aclaraciones a la actual legislación que no impide su concreción y que sin embargo requiere de mayor jurisprudencia.

a).- Regulación corta con embalse de cabecera en los canales aptos y contraembalse.

Esta alternativa es de sumo interés para mejorar en futuras etapas de estudio, las evaluaciones de potencias y las factibilidades de dichas centrales, al posibilitar el aumento de generación en horas de mayor demanda eléctrica, especialmente en los meses de invierno.

b).- Descarga de invierno desde el canal matriz hacia el cauce natural desde donde se extraen los derechos, en los meses invernales, de menor riego.

Esta alternativa se relaciona con el máximo aprovechamiento del agua a que tienen derecho a extraer los accionistas en los meses de invierno. Asimismo se relaciona con el tema del mercado del agua, ya que durante el invierno el uso que los accionistas pueden dar a sus derechos es distinto al riego, y podría combinarse al menos parcialmente con el uso de una empresa generadora en la red comunera extrapredial. Por otra parte la descarga desde el canal matriz comunero al río, posibilita el reuso de esas aguas por parte de otros canales ubicados más abajo, mejorando la dotación accionaria del río, que en invierno suele bajar, impactando positivamente en la generación de otros canales con un aumento de sus potenciales. En este Informe, sólo se ha considerado la dotación accionaria que entrega el caudal disponible según el número total de acciones en que se reparte cada Sección de río, lo cual constituye una hipótesis conservadora para los

1.9.-

efectos de la evaluación de potenciales, considerando además que se está trabajando con generación asociada al riego y la legislación vigente.

c).- Análisis globalizados de potencias menores a 0,2 Mw.

Se incluye todos los casos no analizados en el estudio CNR-CNE-2007, en que se diferencian los análisis de casos específicos y los análisis globalizados para potenciales inferiores a 0,2 Mw, los cuales son muy numerosos.

2.-Recopilación de información existente

2.1.- Potenciales asociados al riego..	2.3.-
2.2.- Ubicación de bocatomas.	2.3.-
2.3.- Base de datos del E-SIIR.	2.5.-
2.4.- Registro de canales de gran capacidad DOH.	2.6.-
2.5.- Catastros de usuarios; DGA.	2.9.-
2.6.- Embalses destinados a riego.	2.10.-
2.7.- Otras fuentes de información.	2.12.-
2.8.- Nómina de estudios técnicos consultados.	2.12.-

2.-Recopilación de información existente

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

Es importante señalar que los catastros públicos de canales, citan y ubican con coordenadas un gran número de extracciones desde las fuentes naturales, las cuales, en su inmensa mayoría, corresponden a extracciones menores del tamaño de una acequia, ó reguera ó simplemente una manguera de uso individual o colectivo, con caudales de pocos litros/segundo, los cuales no disponen de aforos ó registros. La información de bocatomas, con capacidades o aforos disponibles, que se tiene en los catastros públicos o privados, se refieren a los canales de mayor tamaño, que también tienen relación con su cuenca o fuente hídrica.

Se disponen distintos orígenes de información base, ya sean catastros u otros proyectos públicos o privados de canales, en que los casos citados de extracciones con sus denominaciones locales, generalmente 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.

Como información de base para la estimación de la microgeneración, se emplearon cinco fuentes fundamentales, en que la primera se relaciona con la generación asociada el riego y las demás con la ubicación de las obras de bocatoma de los canales según estudios de la DGA, así como los trazados de canales de la base de datos de la CNR e informaciones entregadas por la DOH sobre sus canales y embalses.

2.1.- Potenciales asociados al riego.

Los estudios e informes que contienen información de potencial asociado a obras de riego, se indican a continuación:"

i).- "Estimación Potencial Hidroeléctrico Asociado a Obras de Riego Existentes ó en Proyecto". CNE-CNR 2007; Procivil Ing. Ltda.

En este estudio se realizó una estimación de potenciales de generación, analizando cada caso individual con al menos 2 Mw de potencia y empleando caudales de al menos 4m³/s, en obras determinadas de riego comuneras, canales y embalses. La zona analizada se extendió entre las Regiones de Atacama y La Araucanía. Se detectó una potencia instalable de unos 866 Mw distribuidos en 290 casos, mediante una metodología específica para este análisis. Asimismo se elaboraron diversos rankings de casos por potencia, ordenados según esta primera aproximación.

ii) "Estimación del Potencial de Microgeneración Asociado a Obras de riego en las Regiones de O'Higgins y Maule". CNE-CNR 2009; Procivil Ing. Ltda.

En este estudio se estimaron los potenciales de generación, con potencias individuales menores a 2 Mw y mayores a 0,2 Mw. La zona incluida se extiende desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de la Araucanía. Empleando una metodología desarrollada propiamente para este análisis, se estimaron 537 Mw de potencia instalable. Esta etapa se centró en la caracterización de la Región de O'Higgins, obteniendo los parámetros necesarios para la extrapolación de potencia a otras regiones. Primeramente se aplicó a la Región del Maule y el método se validó en la cuenca del río Lontué, antes de extenderla hacia el resto de las regiones.

2.2.- Ubicación de bocatomas.

Los estudios e informes que contienen información de ubicación de bocatomas son los siguientes:"

ii).- DGA: Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales - MOP DGA- Dpto. Estudios y Planificación.

La información contenida en el estudio: "Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales" DGA del Dpto. Estudios y Planificación, está dividido en las siguientes tres etapas desarrolladas entre los años 2000 y 2002:

- "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales"; MOP-DGA - AC Ing. Consultores.

Identifica 1.991 bocatomas, de las cuales 252 corresponden a la Región de Valparaíso; 799 a la Región de O'Higgins y 940 a la Región del Maule; del total de bocatomas listadas, el 33% de las correspondientes a la Región de Valparaíso, el 41% de las pertenecientes a la Región de O'Higgins y el 36% de las pertenecientes a la Región del Maule, presentan un caudal asociado en bocatoma.

2.3.-

- "Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales, IIª etapa"; MOP-DGA, CONIC y BF Ing. Consultores.

Identifica la cantidad de 2.864 bocatomas comprendidas entre las Regiones del Maule y del Bío-Bío; las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: 367 de la Región del Maule y 2.864 de la Región del Bío-Bío. Del total de bocatomas listadas, el 97% de las correspondientes a la Región del Maule y el 99% de las correspondientes a la Región del Bío-Bío, presentan caudal asociado en bocatoma.

- "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales, IIIª etapa"; MOP-DGA, CONIC y BF Ing. Consultores.

Identifica la cantidad de 1.659 bocatomas comprendidas entre las Regiones de Atacama y de Coquimbo, de estas, 317 corresponden a la Región de Atacama y 1.342 corresponden a la Región de Coquimbo. Del total de bocatomas de la zona de interés listadas, el 86% de la Región de Atacama y el 64% de las de la Región de Coquimbo presentan un caudal asociado en bocatoma.

El resumen de las informaciones de ubicación de bocatomas se presenta en el Cuadro N°2-1 siguiente.

**CUADRO N°2-1
UNIVERSO DE BOCATOMAS Y EXTRACCIONES EN CAUCES NATURALES
CON INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL CAUDAL**

Fuente de información DGA	Región	Cantidad de bocatomas y extracciones presentadas en las tres etapas del estudio	Porcentaje del total de captaciones con información disponible sobre el caudal en bocatoma %	Observaciones
Lev. Boc. Parte 3	Atacama	317	86	
Lev. Boc. Parte 3	Coquimbo	1.342	64	
Lev. Boc. Parte 1	Valparaíso	252	33	
Lev. Boc. Parte 1	O'Higgins	799	41	
Lev. Boc. Parte 1	Maule	940	37	En conjunto se presenta información del 54% de las bocatomas de la Región del Maule.
Lev. Boc. Parte 2	Maule	378	97	
Lev. Boc. Parte 2	Bío-Bío	2.864	99	
Subtotal N° BT=		6.893	% PONDERADO = 74% EN 6 REGIONES	

En Anexo A se presentan listados con toda la información de bocatomas correspondiente a las regiones del Maule y del Bío-Bío contenidas en Levantamiento de Bocatomas Parte I y Parte II.

2.3.- 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 resumen presentado en el Cuadro N°2-2. Estos valores incluyen las últimas actualizaciones a la fecha de este informe. En este cuadro, no se consideran las extracciones ubicadas en cuencas costeras y que son de carácter pluvial, debido a lo cual su rendimiento hídrico en verano es irrelevante para los fines del riego asociado a generación.

CUADRO N° 2-2
UNIVERSO DE CANALES, BOCATOMAS Y EXTRACCIONES DESDE
CAUCES NATURALES, REPRESENTADOS EN E-SIIR, CNR.

Región	Bocatomas y extracciones desde cauces naturales	Canales Matrices
Atacama	459	457
Coquimbo	864	1.395
Valparaíso	320	686
O'Higgins	563	1.470
Maule	759	1.977
Bío-Bío	2.778	3.218
Araucanía	157	202
Metropolitana	326	898
Subtotal	6.226	10.303

En Anexo B se presenta un listado con toda la información sobre canales incluida en la base de datos indicada para las regiones del Maule y del Bío-Bío

Adicionalmente, se presenta el Cuadro N°2-3, que contiene información sobre embalses en las regiones del Maule y del Bío-Bío.

CUADRO N°2-3
EMBALSES REPRESENTADOS EN ESSIR, CNR
REGIONES DEL MAULE Y DEL BÍO BÍO

Región	Mayores a 50.000 m ³	Menores a 50.000 m ³
Maule	69	316
Bío-Bío	43	215
Subtotal	112	531

En Anexo C se presenta un listado con toda la información sobre embalses incluida en la base de datos indicada para las regiones del Maule y del Bío-Bío

Notas aclaratorias a los Cuadros:

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.

iii.- La totalidad de las bocatomas catastradas en el ESSIR y pertenecientes a las Regiones del Maule y del Bío Bío, han sido emplazadas en un plano de planta general de ubicación, en las láminas N°2 y N°8 del Anexo Planos, respectivamente.

2.5.-

iii.- La totalidad de los embalses catastrados en el ESSIR y pertenecientes a las Regiones del Maule y del Bío-Bío, han sido emplazados en un plano de planta general de ubicación, en las láminas N°3 y N°9 del Anexo Planos, respectivamente.

2.4.- Registro de canales de gran capacidad DOH.

El Cuadro N°2-5 presenta el "Catastro Nacional de Obras de Riego: Canales y Obras de Regadío", con canales de capacidad preferentemente mayor a 4m³/s.

Para los efectos del presente estudio, se considera lo siguiente:

- i.- Los canales de interés para el estudio pertenecen a las Regiones del Maule y Bio-Bio.
- ii.- Los canales de interés deben considerar preferentemente una capacidad de porteo inferior a 4m³/s, para efectos de contar con un potencial inferior a 2 Mw.
- iii.- Los canales con capacidad de porteo mayor a 4 m³/s son de interés de estudio siempre y cuando su potencial sea inferior a 2 Mw.

A continuación en el Cuadro N°2.4, se presenta un cuadro resumen con la cantidad de canales de gran capacidad por Región.

**CUADRO N°2-4
NÚMERO DE CANALES DE GRAN CAPACIDAD DOH
IDENTIFICADOS POR REGIÓN**

Región	N° Canales de gran capacidad
Atacama	1
Coquimbo	7
Valparaíso	2
Metropolitana	2
O'Higgins	2
Maule	13
Bío-Bío	11
Araucanía	7

Fuente: DOH.

CUADRO N°2-5
LISTADO COMPLETO: "CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: CANALES Y
OBRAS DE REGADÍO DE GRAN TAMAÑO"

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	m3/s	500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Canal Villalón	Mejoram.	4,5	m3/s	4.500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Sifón La Piaca	Mejoram.	4,5	m3/s	2.500	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Canal Derivado Recoleta	Nueva	3,7	m3/s	9.000	Regular	Privada
IV	Limarí	Combarbalá	Canal Matriz Cogotí	Nueva	8,0	m3/s	6.110	Regular	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Canal Derivado Cogotí	Nueva	4,4	m3/s	6.020	Regular	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Canal Alimentador Recoleta	Nueva	6,0	m3/s		Malo	Privada
IV	Elqui	Vicuña Serena	Canales Bellavista La Herradura	Mejoram.	4,0	m3/s	4.000	Regular	Privada
V	San Felipe	Putendo	Canal Putaendo	Mejoram.	5,5	m3/s	6.050	Bueno	Privada
V	Quillota	La Cruz	Canal Mauco	Nueva	4,0	m3/s	4.000	Malo	Privada
VI	Cachapoal	Peumo	Canal Cocalán	Nueva	13,0	m3/s	10.000	Regular	Privada
VI	Cachapoal	Rancagua	Boc. Unidas Rio Cachapoal	Nueva	12,0	m3/s	12.000	Regular	Privada
VII	Talca	Pelarco Pencahue	Pencahue	Nueva	12,0	m3/s	11.200	Regular	Privada
VII	Linares	San Javier	Sifón Loncomilla	Mejoram.	8,0	m3/s	7.450	Bueno	Privada
VII	Talca	Sn. Clemente Pelarco	Sist. Can. Maule Norte (con Lag del Maule)	Nueva	68,0	m3/s	77.300	Bueno	Privada
VII	Talca	Sn. Clemente Pelarco	Bocatoma y Canal Lircay - Providencia	Nueva	10,0	m3/s	11.800	Bueno	Privada
VII	Linares	San Javier	Sistema Canal Maule Sur	Nueva	60,0	m3/s	42.600	Regular	Privada
VII	Linares	Linares San Javier	Canal Melozal	Nueva	8,0	m3/s	7.450	Regular	Privada
VII	Linares	Parral	Canal Alimentador Digua	Nueva	25,0	m3/s	24.300	Bueno	Privada
VII	Linares	Parral	Canal Matriz Digua y Per-Fiscal.	Nueva	6,2	m3/s	24.800	Bueno	Privada
VII	Linares	Parral	Canal Perquilauquen - Cato	Nueva	4,0	m3/s	3.000	Regular	Privada
VII	Nuble	Niquén	Canal Perquilauquén - Niquén	Nueva	4,5	m3/s	2.200	Regular	Privada
VII	Linares	Linares	Canal Putagán	Nueva	4,0	m3/s	4.000	Regular	Privada
VII	Linares	Linares Colbún Longavi	Melado	Nueva	20,0	m3/s	24.000	Regular	Privada
VII	Talca	Pelarco	San Rafael	Nueva	4,0	m3/s	3.500	Regular	Privada
VIII	Nuble	Bulnes, Temuco Yungay, El Carmen, Pinto San Ignacio	Sistema Laja-Diguillín (Canales Matrices Laja-Diguillín y Diguillín-Colton)	Nueva	40,0	m3/s	60.000	Bueno	Privada
VIII	Nuble	Coihueco	Canal Matriz Coihueco	Nueva	2,0 a 4,0	m3/s	4.230	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	Canal Duqueco Cuel	Nueva	6,5	m3/s	5.500	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Quilaco Negrete Mulchén	Canal Bío-Bío Sur I y II Etapa	Nueva	45,0	m3/s	36.000	Regular	Privada
VIII	Bío-Bío	Nacimiento	Canal Bío-Bío Negrete	Nueva	18,0	m3/s	10.000	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Los Ángeles	Canal Coreo	Nueva	8,3	m3/s	3.000	Regular	Privada
VIII	Bío - Bío	Santa Bárbara	Canal Quillaileo	Nueva	3,5	m3/s	3.200	Regular	Privada

CUADRO N°2-5 (cont.)
LISTADO COMPLETO: "CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: CANALES Y
OBRAS DE REGADÍO DE GRAN TAMAÑO"

Reg.	Prov.	Comuna	Nombre canales DOH	Tipo	Capac.	Unidad	Superficie beneficiada (ha)	Estado de conserv.	Administ.
VIII	Bio - Bio	Los Angeles	Canal Laja Sur	Nueva	42,0	m3/s	50.000	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Yungay	Canal Colicheo	Nueva	45,0	m3/s	4.600	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Bulnes	Canal Quillón	Nueva	3,5	m3/s	2.285	Regular	Privada
VIII	Bio-Bio	Los Angeles	Canal Bio-Bio Norte	Nueva	8,5	m3/s	5.800	Regular	Privada
IX	Cautin	Pitrufquén	Canal Faja-Maisán	Nueva	4,1	m3/s	4.500	En construcción	Privada
IX	Cautín	Lautaro	Canal Pillanlelbún	Nueva	3,5	m3/s	3.400	Regular	Privada
IX	Cautín	Perquenco	Canal Perquenco	Nueva	4,2	m3/s	2.800	Regular	Privada
IX	Malleco	Angol	Canal Bio-Bio III Etapa	Nueva	4,5	m3/s	4.470	Regular	Privada
IX	Cautin	Temuco Imperial	Canal Imperial	Nueva	4,5	m3/s	3.200	Regular	Privada
IX	Cautín	Temuco	Canal Quepe	Nueva	6,0	m3/s	5.000	Regular	Privada
IX	Cautín	Temuco	Canal Allipén	Nueva	15,0	m3/s	22.000	Regular	Privada
RM	Chacabuco	Colina	Chacabuco	Nueva	3,0	m3/s	3.000	Regular	Privada
RM	Chacabuco	Colina	Colina	Nueva	3,0	m3/s	2.250	Regular	Privada

Fuente: DOH

2.5.- Catastros de usuarios; DGA.

Como complemento de las fuentes anteriormente señaladas, se consideran los documentos y estudios señalados en el Cuadro N°2-6 específicamente para la Región del Maule y Región del Bio-Bio. 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°2-6
DOCUMENTOS Y ESTUDIOS SOBRE CUENCAS PRINCIPALES
REGIÓN DEL MAULE Y BIO-BIO**

Región	Documento	Cauces naturales considerados
Maule	Catastro de usuarios de los ríos Lontué y Mataquito Departamento de Estudios y Racionalización Solano Vega y Asociados Ingenieros Consultores. DGA, 1985.	Río Teno Río Lontué Río Mataquito Río Claro Río Lircay Río Maule Río Perquilauquén Río Longaví
	Catastro de usuarios de aguas del sistema Melado- Achibueno - Putagán, Departamento de Estudios y Racionalización REG Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados. DGA, 1985	
	Catastro general de usuarios área de riego Complejo Colbún Machicura río Maule - Ribera sur Departamento de Estudios y Racionalización R&Q Ingeniería. DGA, [198-]	
	Estudio de actualización de catastro de usuarios para regularización de derechos de aguas en la hoya del río Teno. Departamento de Estudios y Racionalización REG Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados. DGA, 1982.	
	Catastro de usuarios de aguas de los esteros afluentes al río Lircay aguas arriba del canal Maule norte alto Departamento de Estudios Héctor Muro de la Fuente. DGA.	
	Catastro de usuarios de aguas del río Claro tributario del Maule y sus afluentes Departamento de Estudios y Racionalización Héctor Muro de la Fuente. DGA, 1984	
	Catastro de usuarios de aguas de la ribera izquierda del río Perquilauquén y sus afluentes, después de junta con el río Ñiquén. Departamento de Estudios y Racionalización REG Ingenieros Consultores Asociados. DGA, 1985.	
	Catastro de usuarios de aguas del río Longaví y sus afluentes. Departamento de Estudios y Racionalización Héctor Muro de la Fuente. DGA, 1985.	

**CUADRO N°2-6 (cont.)
DOCUMENTOS Y ESTUDIOS SOBRE CUENCAS PRINCIPALES
REGIÓN DEL MAULE Y BÍO-BÍO**

Región	Documento	Cauces naturales considerados
Bío-Bío	Catastro general de usuarios de aguas de la subcuenca del río Ñuble y sus afluentes, VIII región Departamento de Estudios y Racionalización Consultores en Economía, Planificación y Administración. DGA, 1987	Río Ñuble Río Itata Río Diguillín Río Laja Río Bío-Bío
	Catastro de usuarios de aguas de los ríos Itata y Diguillín Por: Departamento de Estudios y Racionalización REG Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados. DGA, 1986.	
	Catastro general de usuarios de aguas de la ribera derecha de la cuenca del río Bío-Bío y sus afluentes. Departamento de Estudios y Racionalización Consultores en Economía, Planificación y Administración. DGA, 1989.	
	Catastro general de usuarios de aguas de la ribera izquierda de la cuenca del río Bío-Bío. Departamento de Estudios y Racionalización Consultores en Economía, Planificación y Administración. DGA, 1991.	
	Catastro de usuarios de aguas de la subcuenca del río Laja Departamento de Estudios y Racionalización REG Ricardo Edwards G. Ingenieros Consultores Asociados. DGA, 1988	

Fuente: DGA.

2.6.- Embalses destinados a riego.

Sobre el listado "Catastro Nacional de Obras de Riego: Embalses" presentado en el Cuadro N°2-6 se han aplicado los siguientes filtros:

- i.- Las regiones de interés son la del Maule y Bío-Bío.
- ii.- Los embalses deben estar destinados a riego.
- iii.- Se considera embalses con una capacidad mínima de almacenamiento de 8,0 millones de m³, para asegurar un caudal mínimo de descarga que tenga algún interés para este estudio.
- iv.- El caudal a considerar de las obras de riego debe ser inferior a los 4 m³/s; este límite se aplica a embalses con caudal máximo de descarga inferior a dicho valor.

Se acompaña el Cuadro N°2-7 con el listado de embalses de riego a nivel nacional.

**CUADRO N°2-7
LISTA COMPLETA: "CATASTRO NACIONAL DE OBRAS DE RIEGO: EMBALSES"**

Reg.	Prov.	Comuna	Nombre embalse DOH	Clase	Capac.	Unidad	Superficie beneficiada (ha)	Altura máx. M	Caudal máx. (m ³ /s)	Estado de conserv.	Administ.
III	Huasco	Vallenar	Emb. Santa Juana	Regulación	160	Hm ³	10.000	61	4,6	Bueno	Fiscal
IV	Elqui	Vicuña	Emb. Puclaro	Regulación	200,0	Hm ³	20.700	83	5	Bueno	Fiscal
IV	Choapa	Salamanca	Emb. Corrales	Regulación	50,0	Hm ³	10.090	76	5	Bueno	Fiscal
IV	Elqui	Paihuano	Emb. La Laguna	Regulación	40,0	Hm ³	11.000	30	5	Regular	Privada
IV	Limarí	Monte Patria	Emb. Paloma	Regulación	755	Hm ³	54.500	70	8	Bueno	Fiscal
IV	Limarí	Combarbalá	Emb. Cogotí	Regulación	148,0	Hm ³	12.180	80	6	Bueno	Privada
IV	Limarí	Ovalle	Emb. Recoleta	Regulación	97,0	Hm ³	12.400	40	6	Bueno	Privada
IV	Choapa	Los Vilos	Emb. Culimo	Regulación	10,0	Hm ³	1.400	35	2	Regular	Privada
V	Quillota	Limache	Emb. Aromos	Regulación	35	Hm ³	400	30	0,4	Bueno	Fiscal
V	Quillota	Limache	Emb. Lliu-Lliu	Regulación	2,3	Hm ³	370	18	0,5	Bueno	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	Emb. Pitama	Regulación	2,0	Hm ³	400	15	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	Emb. Lo Orozco	Regulación	5,5	Hm ³	800	13	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	Emb. Lo Ovalle	Regulación	13,5	Hm ³	1.600	12	0,5	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	Emb. Perales de Tapihue	Regulación	11,5	Hm ³	800	13	0,7	Regular	Privada
V	Valparaíso	Casablanca	Emb. Purísima	Regulación	2,4	Hm ³	400	18	0,8	Regular	Privada
V	San Antonio	San Antonio	Emb. Cerrillos De Leyda	Regulación	3,4	Hm ³	400	17	0,7	Regular	Privada
VI	Colchagua	Chépica	Emb. Conv.Viejo (II Etapa)	Regulación	27,3	Hm ³	27.430	70	42	Bueno	Fiscal
VI	Cachapoal	Rengo	Emb. Los Cristales	Regulación	8,7	Hm ³	7.800	30	4	Bueno	Privada
VI	Colchagua	Lolol	Emb. Lolol	Regulación	6,4	Hm ³	600	27	4	Regular	Privada
VII	Talca	S. Clemente	Emb. Lag. del Maule	Regulación	1.420	Hm ³	200.000	38	60	Bueno	Fiscal
VII	Linares	Parral	Emb. Digua	Regulación	220,0	Hm ³	9.000	82	40	Bueno	Privada
VII	Curicó	Romerol	Emb. El Planchón	Regulación	73,0	Hm ³	35.500	14	15	Regular	Privada
VII	Linares	Parral	Emb. Bullileo	Regulación	60,0	Hm ³	32.400	68	10	Regular	Privada
VII	Cauquenes	Cauquenes	Emb. Tutuven	Regulación	13,0	Hm ³	2.160	30	2	Regular	Privada
VIII	Ñuble	Coihueco	Emb. Coihueco	Regulación	29,0	Hm ³	4.230	29	4	Regular	Privada
IX	Malleco	Angol	Emb. Huelehueico	Regulación	5,2	Hm ³	600	12		Regular	Privada
RM	Cordillera	San José de Maipo	Emb. El Yeso	Regulación	255,5	Hm ³		60	40	Bueno	Privada
RM	Chacabuco	Til-Til	Emb. Rungue	Regulación	2,0	Hm ³	600	20	0,8	Regular	Privada
RM	Santiago	Chacabuco	Emb. Huechun	Regulación	13,6	Hm ³	3.000	13	4	Regular	Privada

Fuente: DOH-2007

2.7.- Otras fuentes de información.

Otras fuentes de información consideradas son las siguientes:

- Cartografía IGM a escala 1:50.000.
- Cartografía CNR a escala 1:10.000, en algunos valles.
- Google Earth.
- 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.
- Informes y estudios disponibles del Ministerio de Agricultura.

2.8.- Nómina de estudios técnicos consultados.

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

- [1] "Estimación Potencial Hidroeléctrico Asociado a Obras de Riego Existentes ó en Proyecto". CNE-CNR; Procivil Ingeniería Ltda. 2007.
- [2] "Estimación del Potencial de Microgeneración Asociado a Obras de Riego en las Regiones de O'Higgins y Maule". CNE-CNR; Procivil Ingeniería Ltda. 2009.
- [3] "Manual sobre fuentes de energía para sistemas de impulsión en obras menores de riego". CNR; Procivil Ingeniería Ltda. 2000.
- [4] "Balance hídrico de Chile". DGA; 1987.
- [5] "Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días". DGA; 1991.
- [6] "VI Censo Nacional Agrícola". INE; 1997.
- [7] "Las necesidades de agua de los cultivos". Estudio FAO 24; 1976.
- [8] "Base de datos E-SIIR", CNR. Base integral de regiones IV a la VIII. Operación mediante programa ArcView 3.2 o superior.
- [9] "Levantamiento de Bocatomas en cauces naturales". MOP-DGA; AC Ingenieros Consultores, CONIF BF Ingenieros Consultores; 2000.
- [10] "Análisis de dos estudios de riego-energía realizados por la CNR". R. Bennewitz B. y J. Espinosa I. - Comisión Nacional de Energía. 1980.
- [11] "Diagnóstico de la eficiencia de riego en Chile. 1º Etapa. IV Región". IRH-MOP-DOH Departamento de Proyectos. 1998.
- [12] "Consultoría OME-04: Mejoramiento del Sistema Paloma, IV Región.". INGENDESA - MOP Dirección de Riego. 1992.
- [13] "Consultoría OME-39: Mejoramiento del Canal Villalón.". IRH-MOP Dirección de Riego. 1994.
- [14] "Optimización uso del recurso hídrico, Río Pama", MOP, Dirección de Riego; Procivil, 1997.
- [15] "Optimización del uso del recurso hídrico Río Combarbalá". MOP, Dirección de Riego; Procivil, 1995.
- [16] "Optimización uso del recurso hídrico, Río Mostaza". DOH - Procivil, 1998.
- [17] "Canal Derivado Cogotí, Embalse Paloma.". H. Nieyer F. - MOP-Dirección Regional de Riego Región de Coquimbo. 1963.
- [18] "Consultoría OME-04: Mejoramiento del Sistema Paloma, IV Región.". INGENDESA - MOP Dirección de Riego. 1992.
- [19] "Consultoría OME-43: Mejoramiento integral Canal Camarico.". Hidroconsultores - MOP Dirección de Riego. 1996.
- [20] "Diseño primera parte Embalse el Bato. Informe Final." INGENDESA - MOP-DOH; 1999..
- [21] "Embalse Paloma." - MOP Dirección de Riego. 1999.
- [22] "Embalse de regulación para el Río Illapel.". INGENDESA - MOP-DOH. 1999.
- [23] "Embalse para riego: operación, seguridad y seguimiento." IDIEM-Geotécnica - MOP-DOH. 2000.
- [24] "Embalse Recoleta.". DOP Departamento de Riego - DOP Dirección de Obras Públicas. 1944.
- [25] "Estudio de factibilidad y diseño del Embalse Corrales y sus obras complementarias." MN Ingenieros Ltda. - MOP-DOH Departamento de Proyectos. 1999.

- [26] "Embalses en operación, IV Región de Coquimbo.". MOP Dirección Regional de Riego Región de Coquimbo. 1997.
- [27] "Sistema de regadío provincia del Limarí, IV Región.". Mirtha Meléndez R.- Dirección Regional de Riego Región de Coquimbo - MOP. 1992.
- [28] "Proyecto Embalse Puclaro.". Consorcio de Ingeniería INGENDESA - EDIC Ltda. MOP Dirección de Riego. 1994.
- [29] "Proyecto Puclaro. Capacidad de embalse y tipo de presa.". Consorcio de Ingeniería INGENDESA - EDIC Ltda. - MOP Dirección de Riego. 1992.
- [30] "DIA: "Proyecto Central Hidroeléctrica Puclaro". Hidroeléctrica Puclaro S.A. 2005.
- [31] "Recursos de agua para el Valle de Choapa. Estudios Hidrológicos.". P.Kleiman – J.Torres - CORFO Corporación de Fomento a la Producción. 1963.
- [32] "Estudio integral de riego Valle de Elqui. Volumen 10, Álbum de planos.". INA Ingenieros Consultores - CNR Comisión Nacional de Riego. 1987.
- [33] "Estudio mejoramiento riego Río Huatulamé. Prefactibilidad. IV Región.". L. Arrau Del Canto-Ingenieros Consultores - Gobierno Regional Región de Coquimbo. 2004.
- [34] "Mejoramiento integral de los Canales Bellavista y la Herradura.". L.Arrau Del Canto -MOP-DOH; 2000.
- [35] "Estudio social específico de Embalse Puntilla del Viento.". SRK Consultores de Ingeniería y Geociencias. 2002.
- [36] "Embalses de regulación para el Río Aconcagua. Estudio de factibilidad.". EDIC en asociación con Geotécnica Consultores - MOP-DOH. 2001.
- [37] "Plan preliminar para el aprovechamiento de los recursos hídricos del río Aconcagua." Confederación del Río Aconcagua – Procivil. 2000.
- [38] "Sistema Paloma, IV Región. Proyecto de acondicionamiento de Canal Matriz Paloma y sus obras anexas.". Hidroproyectos Ltda. - MOP Dirección de Riego. 1980.
- [39] "Estudio integral de optimización del regadío del valle de Putaendo, V Región", CNR-AC Ingenieros – Geofun – Procivil - 1999.
- [40] "Unificación de bocatomas Río Aconcagua, Primera Sección. V Región", DOH-L.Arrau del Canto. 2000.
- [41] "Mejoramiento Sistema de regadío Laguna de Chepical, V Región", MOP, Dirección de Riego; Procivil 1993.
- [42] "Estudio Catastral de canales matrices en el río Aconcagua" CORFO-CODESSER- Procivil, 2001.
- [43] "Embalse Puntilla del Viento. Estudio de factibilidad física. Informe final.". ELECTROWATT - MOP Dirección de Riego. 1980-1983.
- [44] "Diseño de Embalse Chacrillas." EDIC Ingenieros Ltda. - MOP-DOH. 2002.
- [45] "Embalse para el riego del río Claro de Rengo, 1ª sección" DOH; CONIC-BF 2000.-
- [46] "Diagnóstico organización de regantes, Segunda Sección del río Cachapoal", DOH- Procivil, 2004.
- [47] "Estudio de síntesis de catastros de usuarios de agua e infraestructuras de aprovechamiento", DGA, 1991.
- [48] "Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel" Vol. 2.- CNR; 1978.
- [49] "Unificación de bocatomas 1ª sección de Río Claro de Rengo" Junta de Vigilancia del Río Claro – Procivil 2003.
- [50] "Plan Maestro Primera Sección Río Claro de Rengo". CORFO-Junta de Vigilancia del Río Claro – Procivil. 2000.
- [51] "Diagnóstico de canales de riego. Primera Sección Río Claro de Rengo." CORFO-Junta. de Vigilancia Río Claro de Rengo – Procivil. 1998.
- [52] "Diagnóstico de canales de riego. Segunda Sección del Río Claro de Rengo". INDAP-Procivil. 2000.
- [53] "Diagnóstico Organización de Regantes Segunda Sección del Río Cachapoal." DOH-Procivil. 2004.
- [54] "Mejoramiento de la red de canales de riego del Río Claro de Rengo, Primera Sección, VI Región" DOH - Electrowatt Engineering.
- [55] "Estudio de prefactibilidad hoyo del río Rapel" CNR-AIESA; 1978.
- [56] "Diseño Embalse Convento Viejo." Geotécnica Consultores Ltda. - MOP-DOH. 2002.
- [57] "Embalse para el riego del Río Claro de Rengo, 1ª sección" DOH-Conic BF, 2000.
- [58] "DIA: "Proyecto Central Hidroeléctrica Convento Viejo". J. Illanes y Asoc.. 2006.
- [59] "Estudio Integral de riego de la cuenca del río Maule" CNR-CEDEC, 1977.
- [60] "Canal del Maule, Canales Secundarios, Canal Cumpeo.". R. Bennewitz B. y J. Espinosa I - Comisión Nacional de Energía; 1920..
- [61] "Canal Lircay Providencia.". MOP Dirección de Riego. 1969.
- [62] "Canal San Rafael, Canal Tronco." S/F - DGDOP Dirección General de Obras Públicas.
- [63] "Canales Digua, Canal Perquillauquén-Cato.". MOP Dirección de Riego. 1969.
- [64] "Construcción Embalse Ancoa, VII Región. Factibilidad.". AC Ing.Consultores Ltda. - MOP-DOH 2001.
- [65] "Construcción, diseños complementarios proyecto Embalse Ancoa.". SMI Ltda. – MOP-DOH. 2005.
- [66] "Consultoría DEP-001: Análisis riego zonas costeras VI, VII, VII Y IX Región.". CEDEC. 1992

- [67] "Estudios generales Maule Norte." AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda. – MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego. 1979.
- [68] "Informe sobre el Embalse el Planchón." Carlos Kammel - MOP Dirección de Riego. 1968.
- [69] "Manejo integral del recurso hídrico a nivel de cuencas, Cuenca del Río Mataquito. Informe final." INECON Ingenieros y Economistas Ltda. - MOP-DOH. 1998.
- [70] "Consultoría OME-5: Reparación Canal Melado y Maule Norte. Estudio de Prefactibilidad." Hydroconsult Ltda. - MOP Dirección de Riego. 1992.
- [71] "Diagnóstico de la situación actual del Sistema Río Maule." MOP Dirección de Riego - MOP Dirección de Riego. 1989.
- [72] "Diseño de Embalse y Central Punilla. Informe Final." EDIC Ingenieros Ltda. – MOP-DOH. 2004.
- [73] "Diseño Embalse Diguillín en Sitio N°4. Informe Final." MN Ingenieros Ltda. MOP-DOH Departamento de Proyectos. 2000.
- [74] "Embalse Digua VII Región. Aprovechamiento Hidroeléctrico. Informe N° 1." MOP Dirección de Riego-Departamento de Estudios. 1984.
- [75] "Embalse Digua, Canal Matriz." MOP Dirección de Riego. 1958.
- [76] "Embalse Laguna del Maule. Aprovechamiento Hidroeléctrico." CNR – MOP Dirección de Riego-Departamento de Estudios. 1985.
- [77] "Ensanche del Canal Duao y Zapata." Omar Latorre C. Ingeniero Civil.
- [78] "Esquema del área de riego del Canal Per-Niquén." AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda. - MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego. 1979.
- [79] "Estudio integral de riego proyecto Itata." Consorcio de Ingeniería INGENDESA EDIC Ltda. - CNR Comisión Nacional de Riego. 1992.
- [80] "Estudio de factibilidad con diseño, mejoramiento integral Canal La Cañada, Subcuenca Río Teno, VII R. Álbum de planos." IRH - MOP-DOH. 2001.
- [81] "Diagnóstico de situación agropecuaria del área regada por Canal Melozal y evaluación económica de reparación del Canal Loncomilla." Marcelo Gross F. Ing. Agrónomo - MOP Dirección de Riego 1991.
- [82] "Estudio de factibilidad mejoramiento de Canal Duqueco Cuel y construcción de Derivado Santa Fe." IRH Ingeniería y Recursos Hidráulicos Ltda. - Dirección de Riego. 1993.
- [83] "Estudio de negocio de riego proyecto Embalse Ancoa. Contrato ES-ENR-Ancoa." AC Ingenieros Consultores Ltda. - MOP-DOH. 2005
- [84] "Estudio de recursos de agua para el Canal Laja-Diguillín. Informe Final." BF Ingenieros Civiles - MOP-Dirección Nacional de Riego. 1992.
- [85] "Estudio integral de riego de la Cuenca del Río Maule. Prefactibilidad." CEDEC1977.
- [86] "Mejoramiento Canal Matriz Melado. Ingeniería de detalle." REG Ingenieros Consultores Ltda. 1998.
- [87] "Mejoramiento del regadío en las zonas del Canal Matriz Digua y Canal Perfiscal." MOP Dirección de Riego - MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego. 1979.
- [88] "Mejoramiento y ensanche Canal Pelarco-Buena Unión. Anteproyecto." Augusto Tomashevich. 1958.
- [89] "Optimización de sistemas de riego en la Cuenca del Maule. Estudios y diseños de ingeniería Canal Lircay." SIGA Consultores S.A. - CIREN-DOH. 2004.
- [90] "Proyecto de aprovechamiento múltiple Embalse Bullileo y Digua. Borrador preliminar." CNR Comisión Nacional de Riego - MOP Dirección de Riego. 1980.
- [91] "Proyecto de mejoramiento de la Bocatoma del Canal Melozal." E. Donoso MOP-Dirección General de Obras Públicas-Dirección de Riego. 1975.
- [92] "Regadío del Valle de Teno. Provincia de Curicó." Ing. A. Monsalve – MOP Dirección de Riego. 1972.
- [93] "Regadío Digua, Canal Perquilauquén-Cato. Caida al Río Cato." 1967.
- [94] "Sistema de regadío Pencahue. Proyecto de obras matrices. Álbum de planos Talca." AGROIPLA Ingenieros Consultores Ltda. 1978.
- [95] "Sistema Embalse Digua". Minuta Dirección de Riego.
- [96] "Sistema Maule Norte. Medidas hidráulicas canales Maule Tronco y Bajo. Álbum de planos." G.Noguera y Asoc. Ing. Consultores Ltda. 1978.
- [97] "Tarea regional ministerial 1987: Folleto descriptivo de las obras de riego existentes en la VIII Región." MOP-Dirección de Riego del Bío-Bío. 1987.
- [98] "Proyecto Itata. Estudio hidrológico y situación actual agropecuaria." PROITATA Asociación de Profesionales - CNR Comisión Nacional de Riego. 1992.
- [99] "Proyecto Laja-Diguillín." Consorcio Laja-Diguillín MINMETAL - MOP-DOH. 1998.
- [100] "Proyecto Canal Duqueco-Cuel". MOP Dirección de Riego. 1960.
- [101] "Regadío de Digua, Provincia de Ñuble." MOP Dirección de Riego. 1970.
- [102] "Canal Laja Sur." MOP Dirección de Riego. 1963.
- [103] "Evaluación técnico-económica central termoeléctrica en Chiloé" Memoria U. Ch. 2002.
- [104] "Estudio de diseño mejoramiento Canal Laja, Los Ángeles, Provincia del Bío-Bío, VIII Región." AC Ingenieros Consultores Ltda. - MOP Dirección de Riego. 1999.

- [105] "Mejora del Canal Bío-Bío Negrete, VIII Región. Informe final." EDIC Ing.Ltda. - MOP-DOH. 2000.
- [106] Catálogo de tubos y prefabricados de H.A. Makro Grau.
- [107] "Manual de precios unitarios referenciales de actividades", CNR- Procivil 4ª Ed. 2001.
- [108] "Inventario Público de Extracciones Autorizadas de Aguas Superficiales. Regiones de Tarapacá, Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana". DGA, 2008.
- [109] "Levantamiento de Información Sobre Derechos No Inscritos Susceptibles de Regularizar, Cuenca del Río Maule.". DGA, 2007.
- [110] "Levantamiento de Información Sobre Derechos No Inscritos Susceptibles de Regularizar, Cuenca del Río Aconcagua.". DGA, 2007.
- [111] "Levantamiento de Información Sobre Derechos No Inscritos Susceptibles de Regularizar, Cuencas de los Ríos Rapel, Mataquito e Itata.". DGA, 2006.
- [112] "Levantamiento de Información Sobre Derechos No Inscritos Susceptibles de Regularizar, Cuencas de los Ríos Huasco, Elqui, Limarí y Choapa.". DGA, 2006.
- [113] "Análisis y Determinación de Caudales de Reserva para Abastecimiento de la Población y Usos de Interés.". DGA, 2006.
- [114] "Levantamiento de Derechos de Agua Afectos a Pago de Patente Etapa I: Regiones IV, V, RM y VI.". DGA, 2006.
- [115] "Levantamiento de Derechos de Agua Afectos a Pago de Patente Etapa II: Regiones VII, VIII, IX y X.". DGA, 2006.
- [116] "Levantamiento de Derechos de Agua Afectos a Pago de Patente Etapa III: Regiones I, II y III". DGA, 2006.
- [117] "Estudio de Factibilidad de Obras de Regulación para los Valles de La Ligua y Petorca. V Región.". DOH, 2005.
- [118] "Estudio de Catastro e Inspección Preliminar de Embalses Segunda Etapa Región Metropolitana, Informe Final.". DGA, 1995
- [119] "Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad." SNASPE-CONAMA-CONAF.
- [120] Ramsar Convención sobre la Conservación de Humedales.
- [121] "Obras de Riego". MOP-DOH (sitio web oficial), 2007.

- 3.- Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses, con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$, en la región resto del Maule
 - Objetivo Específico N°1– Actividad a) 3.2.-
 - 3.1.- Alcances metodológicos. 3.2.-
 - 3.2.- Listados de canales con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$ 3.2.-
 - 3.3.- Embalses destinados al riego con aptitud para generación. 3.29.-
 - 3.4.- Canales con aptitud para generación aprovechando descarga al río durante meses de invierno. 3.31.-

3.1.-

3.- Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses, con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$, en la región resto del Maule.

Objetivo Específico N°1- Actividad a)

3.1.- Alcances metodológicos.

En este capítulo se identifican canales con capacidad inferior a $4\text{m}^3/\text{s}$, canales con capacidad inferior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$ para el estudio de posibles unificaciones masivas y embalses con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$.

La estimación de la capacidad individual de los canales se estima de acuerdo a la metodología propuesta en el Capítulo N°5 del presente informe. En los Anexos A y B se presentan listados de bocatomas de las principales fuentes de información utilizadas. Las fuentes son las siguientes:

- i.- Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales, DGA.
- ii.- E-SIIR de la CNR (Sistema de Información Integral de Riego)
- iii.- Catastros de Usuarios DGA.
- iv.- Antecedentes accionarios.

En el caso de los antecedentes accionarios, se procedió a determinar la hidrología del cauce natural y a distribuir conforme a las alícuotas.

3.2.- Listados de canales con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$.

La metodología propuesta en el Capítulo N°5, separa el análisis básico en:

- i.- Canales en forma individual.
- ii.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales

Se presentan los siguientes listados para cubrir los casos de canales con descargas individuales inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$.

En el Cuadro N°3-1 se presenta un listado de canales con capacidad individual en bocatoma superior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$. Para un caudal de aproximadamente $Q_0=1\text{m}^3/\text{s}$ se ha estimado que el potencial es superior a 200kw , y por tanto para caudales inferiores la metodología propuesta será del tipo colectivo mediante unificaciones masivas.

CUADRO N°3-1
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA SUPERIOR A 0,8 m³/s
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
1	MAQUIMACAL	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.128.075	327.223	1,76
2	CALABOZO Y SOCAVÓN	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	-	-	2,8
3	HUEMUL	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.129.090	321.861	3,08
4	CHUÑUÑE O MESTIZO Y MORENO	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.129.823	318.242	1,41
5	VENTANA	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.132.156	314.099	1,81
6	QUILVO, PERALES, MERINO Y DONOSO	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.133.033	310.778	2,27
7	AGUSTÍN CERDA	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.136.073	306.442	1,15
8	COMUNIDAD LOS GUINDOS	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.136.448	300.492	2,24
9	COMALLE	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.137.307	300.446	2,29
10	COMPUERTAS DE TENO Y PUNTA DEL MONTE	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.137.213	298.044	1,54
11	TUC BRAZO LOS GUINDOS	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	-	-	1,81
12	TILICURA ALTO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TILICURA O COMALLE	6.136.790	290.766	1,34
13	TILICURA BAJO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TILICURA O COMALLE	6.134.295	288.705	0,85
14	TRAPICHE	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TILICURA O COMALLE	6.131.159	285.562	0,93
15	ROJAS	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TILICURA O COMALLE	6.130.508	285.112	0,84
16	RAUCO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO LAS VEGAS NORTE	6.133.954	290.458	0,83
17	PALMILLANO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TENO O CHAVELO	6.138.473	295.098	1,19
18	CHAVELO UNO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TENO O CHAVELO	6.138.297	293.391	1,09
19	CHAVELO DOS	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TENO O CHAVELO	6.138.232	293.191	1,15
20	COMUNERO EL LLANO	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TENO O CHAVELO	6.136.159	291.509	0,84
21	SANTA DOLORES	RIO TENO	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO TENO O CHAVELO	6.134.817	290.932	0,92
22	LO ROJAS O SAN JUAN	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.125.610	281.181	0,99
23	FUNDO MAJADILLA O DEL BAJO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.124.699	276.659	2,30
24	PALQUIBUDIS	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.121.425	273.294	0,87
25	CULENAR	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.118.429	266.592	2,76
26	LA HUERTA	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.118.610	264.114	1,79
27	IDAHUE	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.124.485	246.852	1,38
28	DEL BAJO DE SANTA EMILIA	RIO MATAQUITO	ESTERO LOS QUILLAYES	ESTERO LOS TOMATES	6.119.040	274.715	1,50
29	SAN RAFAEL	RIO CLARO	RIO CLARO	RIO CLARO	-	-	2,90
30	HIGUERA LIRCAY	RIO CLARO	RIO LIRCAY	RIO LIRCAY	-	-	1,39

CUADRO Nº3-1 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA SUPERIOR A 0,8 m³/s
REGIÓN DEL MAULE

Nº	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
31	SANTA ANA	RIO CLARO	RIO LIRCAY	ESTERO PUENTE BLANCO-ORELLANA	6.075.505	273.701	0,81
32	PALO SECO - PEÑA Y LITRE	RIO CLARO	ESTERO PERQUIN	ESTERO PERQUIN	6.061.552	275.379	1,61
33	NELLY	RIO CLARO	ESTERO PERQUIN	ESTERO PERQUIN	6.063.579	270.900	2,28
34	DE LA PEÑA	RIO CLARO	ESTERO PERQUIN	ESTERO PERQUIN	6.064.483	269.588	1,62
35	SAN ANTONIO PUERTAS NEGRAS	RIO CLARO	ESTERO PERQUIN	ESTERO PEJERREYES	6.068.144	267.458	1,45
36	MOLINO Y LA UNIÓN	RIO MAULE	RIO MAULE	RIO MAULE	-	-	1,55
37	CHIVATO Y LONCOCHE	RIO MAULE	RIO MAULE	RIO MAULE	-	-	2,98
38	ALIMENTADOR ROBLERÍA	RIO MAULE	RIO MELADO	RIO MELADO	6.023.805	300.206	2,28
39	CANAL SAN JOSÉ	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.988.260	271.286	1,50
40	CANAL SAN MARCOS	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.992.694	268.782	1,90
41	CANAL ROBLES NUEVOS	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.995.926	265.289	2,00
42	CANAL QUINTA ABAJO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.996.740	265.481	1,00
43	CANAL ROBLES VIEJOS	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.997.412	264.125	2,50
44	CANAL COPIHUE	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.999.530	260.978	3,80
45	CANAL LAS MERCEDES	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.001.118	259.679	2,10
46	CANAL LA PIEDAD	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.001.149	259.569	0,80
47	CANAL PRIMERA ABAJO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.006.221	256.753	4,00
48	CANAL SAN FRANCISCO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.009.421	255.364	1,09
49	CANAL QUINTA B	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.988.260	271.286	0,90

CUADRO N°3-1 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA SUPERIOR A 0,8 m³/s
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
50	TRES	RIO LONCOMILLA	ESTERO TILICURA O COMALLE	ESTERO LIUCURA	6.044.372	255.097	1,38
51	CANAL LA SEXTA	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.994.808	267.046	2,00
52	CANAL PRIMERA ARRIBA	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.002.135	258.941	3,00
53	CANAL LA UNIÓN	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.004.383	258.934	0,95
54	CANAL EL EMBALSE-EL CONVENTO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.001.930	262.145	0,81
55	CANAL LAS ROSAS - LIGUAY	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LIGUAY	6.013.981	262.859	1,23
56	CANAL LA LAGUNA	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LIGUAY	6.018.277	257.603	1,22
57	CANAL MELAO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LIGUAY	6.002.616	270.849	1,40
58	CANAL PENCAHUES	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN HASTA JUNTA RIO CATO	5.979.834	252.998	0,96
59	CANAL CAMPANACURA	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO S/N Y ANTES JUNTA RIO CAUQUENES	6.003.737	233.548	1,50
60	CANAL BENAVENTE	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO TORREÓN Y RIO LONGAVÍ	6.013.591	252.693	1,02
61	CANAL SANTA FILOMENA	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO TORREÓN Y RIO LONGAVÍ	6.015.350	252.450	0,81
62	LA CUARTA Y MESAMAVIDA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.018.923	275.013	2,00
63	HUAPI UNIFICADO (COMUNERO ROJAS H)	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.023.578	269.960	0,95
64	UNIFICACIÓN BODEGA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.023.335	267.511	3,05
65	LA AGUADA Y SAN GABRIEL	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.023.936	266.567	1,39
66	CUELLAR O HUINEO	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.027.984	260.033	0,99
67	GONZÁLEZ ENCINA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.029.328	258.392	1,00
68	ENCINA, LETELIER Y MONJA O FISCAL	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.022.470	281.377	2,87
69	LA CAÑADA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.023.707	276.814	1,04
70	ÁLAMOS Y LAMA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.022.856	282.744	1,22
71	PUTAGÁN - MATANZAS	RIO LONCOMILLA	RIO PUTAGÁN	RIO PUTAGÁN	6.030.802	285.529	0,90

CUADRO N°3-1 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA SUPERIOR A 0,8 m³/s
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
72	VIZNAGA - FISCAL	RIO LONCOMILLA	RIO PUTAGÁN	RIO PUTAGÁN	6.037.268	261.269	1,00
73	TRICAHUE	RIO LONCOMILLA	ESTERO PANGUILEMU	QDA. LOS TRICAHUES	6.037.691	287.468	1,15
74	ARROZAL	RIO LONCOMILLA	ESTERO PANGUILEMU	QDA. LOS TRICAHUES	-	-	1,62
75	FUNDO SAN FRANCISCO	RIO LONCOMILLA	RIO PUTAGÁN	ESTERO APESTADO	6.032.177	266.932	2,69

Fuente de información: (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.
 (2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.
 (3) "ESSIR", CNR.

- Canales con capacidad inferior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$ en cauces naturales con rendimientos superiores a $1\text{m}^3/\text{s}$.

Se presenta en el Cuadro N°3-2 un listado de canales con capacidad individual inferior a $Q_0=0,8\text{m}^3/\text{s}$ ubicados en cauces naturales con caudales medios en el período de riego, superiores a $1\text{m}^3/\text{s}$ y metodología para su análisis. La estimación de los potenciales de estos canales, se abordará mediante unificaciones masivas de bocatomas, según se indica en el listado. El listado está ordenado por cuencas.

CUADRO N°3-2
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MATAQUITO	RIO TENO	RIO TENO	1	CARDONAL	6.125.402	332.249	0,103	Unificación masiva N°1	0,265
			2	MAQUI CHICO	6.127.380	328.259	0,162	Unificación masiva N°1	
			3	LA LAGUNA	6.128.869	322.328	0,046	Unificación masiva N°2	0,368
			4	EL SAUCE	6.129.067	321.689	0,342	Unificación masiva N°2	
			5	LAS ARVEJAS	6.132.606	312.917	0,035	Unificación masiva N°3	0,064
			6	AVALOS	6.133.058	312.099	0,029	Unificación masiva N°3	
			7	CERRILLOS 15	6.134.422	310.243	0,046	Unificación masiva N°4	0,066
			8	BAJOS DEL CERRILLO	6.135.185	308.957	0,040	Unificación masiva N°4	
			9	CERRILLOS 22	6.136.075	306.487	0,593	Unificación masiva N°5	1,83
			10	BELLAVISTA	6.136.048	306.460	0,753	Unificación masiva N°5	
			11	MORALES "A"	6.135.765	305.855	0,486	Unificación masiva N°5	
			12	RODRÍGUEZ Y PUENTE	6.135.878	301.838	0,616	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	0,82
			13	ISLA DE QUILVO	6.137.322	300.213	0,041	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			14	RAUCO Y MORALES "B"	6.137.329	300.156	0,456	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			15	QUETE - QUETE BOLDO	6.137.333	298.988	0,482	Unificación masiva N°6	0,82
			16	LEYTON	6.137.134	298.321	0,342	Unificación masiva N°6	
			17	ALISOS	6.134.868	295.213	0,296	Unificación masiva N°7	1,217
			18	LAS MELOSAS	6.134.349	294.983	0,621	Unificación masiva N°7	
			19	MUÑOCS	-	-	0,300	Unificación masiva N°7	
			20	MAITENAL N°1	6.132.748	298.580	0,251	Unificación masiva N°8	0,479
			21	MAITENAL N°2	6.134.369	295.435	0,228	Unificación masiva N°8	
			22	POTRERILLOS	6.131.839	292.085	0,117	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	0,478
			23	DURAZNITO	6.129.549	288.602	0,139	Unificación masiva N°9	
			24	FUNDO LAS MERCEDES	6.128.713	287.226	0,339	Unificación masiva N°9	
			25	LEYTON DOS	6.128.336	283.647	0,380	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	0,478
			26	EL PEÑÓN	-	-	0,229	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			27	PALMINA	6.138.988	301.027	0,023	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		28	EL MOLINO	ESTERO TILICURA O COMALLE	6.131.691	286.755	0,745	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	0,478
		29	PORVENIR	ESTERO TENO O CHAVELO	6.136.199	291.553	0,640	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	30	MAJADILLA O DEL CERRO	6.125.865	278.525	0,587	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			31	PERALILLO BARANDICA	6.113.302	257.121	0,745	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			32	TONLEMO	6.114.424	251.653	0,124	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			33	PAULA	6.122.012	247.750	0,455	Unificación masiva N°10	1,15
			34	CONSTANTUE	6.122.012	247.750	0,690	Unificación masiva N°10	
			35	DOCOMAVIDA	6.122.758	234.735	0,179	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		36	LICANTEN ORIENTE	6.123.551	231.518	0,170	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		ESTERO CARRETÓN	37	PULMODON	6.118.324	288.908	0,080	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			38	SANTA ROSA	6.118.762	288.845	0,018	Unificación masiva N°11	0,238
			39	HIGUERILLAS	6.118.917	288.715	0,080	Unificación masiva N°11	
			40	REQUINGUA	6.119.403	287.801	0,140	Unificación masiva N°11	
			41	DEL CERRO	6.119.749	286.936	0,180	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			42	LAS CULEBRAS	6.120.386	286.287	0,280	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			43	CANCHILLA	6.120.604	285.607	0,100	Unificación masiva N°12	0,175
			44	SAN CARLOS	6.121.200	284.599	0,075	Unificación masiva N°12	
			45	DEL CERRO O SANTELICES	6.120.791	285.243	0,150	Unificación masiva N°13	0,29
			46	CERRO COLINA	6.121.027	284.011	0,140	Unificación masiva N°13	
		47	LOS AMIGOS	6.124.171	281.127	0,012	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		ESTERO PICHUCO	48	LOS TREILES	6.117.637	290.873	0,144	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			49	MONSERRAT	6.119.046	290.268	0,010	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			50	LOS PUROS	6.119.638	289.855	0,025	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			51	TAPIA	6.119.600	289.604	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			52	QUEZADA	6.120.247	289.040	0,060	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			53	EL PRINCIPAL	6.121.700	287.637	0,400	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			54	TOMA DEL ARRAYAN	6.122.839	286.030	0,200	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			55	DEL PICHUCO	6.123.490	285.297	0,137	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			56	ESPERANZA	6.124.355	284.312	0,130	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			57	TOMA SANTA ELENA	6.125.082	282.845	0,025	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
58	LOS ARRAYANES		6.125.076	282.224	0,140	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO CLARO	ESTERO LOS TOMATES	59	SANTA JULIA	6.120.494	278.964	0,155	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			60	SANTA EMILIA	6.119.713	276.198	0,311	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO CLARO	61	EL PEÑÓN	6.121.492	335.256	0,228	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			62	BUENA VISTA	-	-	0,300	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			63	TOMA 1 AGRICHILE	-	-	0,200	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			64	TOMA 2 AGRICHILE	-	-	0,200	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			65	FJ ERRÁZURIZ	-	-	0,500	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			66	BAJO LIRCAY	-	-	0,026	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO LIRCAY	67	EL MANZANO	6.075.596	284.554	0,110	Unificación masiva N°14	0,94
			68	SANTA RITA	6.076.833	281.149	0,630	Unificación masiva N°14	
			69	LAGUNILLAS	6.076.464	279.848	0,197	Unificación masiva N°14	
			70	PROVIDENCIA PARTICULAR	6.077.687	275.407	0,305	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			71	LOS NICHES	6.077.424	275.029	0,378	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			72	EL TOQUI	6.077.306	278.519	0,128	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO PUENTE BLANCO-ORELLANA	73	EL PEUMO UNO	6.071.217	281.795	0,200	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			74	EL MONTE	6.074.137	278.298	0,069	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO PERQUIN	75	MOLINO UNO	6.059.454	280.118	0,015	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			76	LOS LITRES	6.061.286	276.208	0,242	Unificación masiva N°15	0,54
			77	BUENOS AIRES	6.061.419	275.558	0,134	Unificación masiva N°15	
			78	PERALILLO	6.061.668	274.804	0,096	Unificación masiva N°15	
			79	SAN MAURICIO	6.061.984	273.486	0,068	Unificación masiva N°15	
			80	EL MONTE UNO	6.060.136	277.450	0,015	Unificación masiva N°16	0,253
			81	SAN ANDRÉS - MAQUEHUA	6.061.619	274.127	0,238	Unificación masiva N°16	
			82	EL PERAL	6.063.987	269.922	0,043	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			83	PEÑITA	6.064.551	269.638	0,285	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			84	TREINTA CUADRAS	6.064.705	269.392	0,237	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			85	CUADRITA 2	6.064.864	269.011	0,285	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			86	MATA VERDE	-	-	0,070	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
87	PUENTE NEGRO		6.065.768	266.958	0,009	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
88	EL FUERTE		6.066.642	265.791	0,047	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)	
					NORTE (m)	ESTE (m)				
RIO MAULE	RIO MAULE	ESTERO PERQUIN (CONTINUACIÓN)	89	EL ARRAYAN	6.068.438	264.586	0,046	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			90	PALMIRA ABAJO - PERQUIN	6.068.933	263.823	0,072	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			91	PEUMO	6.070.480	261.617	0,013	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			92	MOLINO DOS	6.072.795	260.379	0,049	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			93	SCHORR Y CONCHA	-	-	0,013	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			94	CARTÓN	6.073.935	258.664	0,008	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		95	MONTE ALEGRE	-	-	0,063	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
		96	LA ISLA	-	-	0,037	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
		97	SANTA ROSA DE LAVADERO	-	-	0,098	Unificación masiva N°17	0,371		
		98	EL PEUMO	-	-	0,222	Unificación masiva N°17			
	99	EL DELIRIO	-	-	0,051	Unificación masiva N°17				
	100	LAS GARZAS	-	-	0,351	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
	101	LAS SUIZAS	-	-	0,211	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
	102	RIO MELADO		RABONES	6.031.521	293.930	0,430	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	103	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)		CANAL PRIMAVERA	6.012.304	258.417	0,442	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
	104			CANAL PANTEÓN	6.016.067	256.838	0,374	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	105			CANAL PARCELEROS	6.016.094	256.896	0,360	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	106			CANAL MERCEDES	6.009.216	259.595	0,151	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	107			CANAL CONVENTO TRES	6.006.130	257.669	0,058	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	108			CANAL ZENTENO-MÉNDEZ-HÉNRIQUEZ	6.006.191	257.484	0,134	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	109			CANAL EL QUILLAY	6.010.830	256.351	0,216	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	110			CANAL LOS MELLIZOS	6.010.587	255.759	0,288	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	111			CANAL LOS MELLIZOS	6.011.727	255.776	0,098	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
	112			CANAL EL CHOCOLATE	6.002.363	261.258	0,169	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
113	CANAL LAS CABRAS			6.001.934	262.162	0,106	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
114	ESTERO LAS TOSCAS		CANAL EL TRANSITO	6.003.275	271.412	0,253	Unificación masiva N°18	0,541		
115		CANAL QUINTANO	6.002.791	271.914	0,288	Unificación masiva N°18				
116		CANAL BODEGA UNO	6.000.450	272.414	0,192	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO LIGUAY	117	LA LAGUNA	6.018.467	257.565	0,302	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			118	LIGUAY	6.018.576	257.401	0,664	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			119	COMPUERTA LA CUADRA	6.004.682	267.551	0,300	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			120	CANA EL AVELLANO	6.000.485	267.403	0,090	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			121	CANAL LA POTRADA	6.002.097	269.384	0,161	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			122	DER. COMPUERTA LOS HUINGANES	6.004.798	269.047	0,016	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			123	DERIVADO EL CARRIZAL	6.006.092	265.360	0,209	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		QDA. LOMAS DE LA POLCURA	124	CANAL POLCURA DOS	6.013.320	273.143	0,039	Unificación masiva N°19	0,131
			125	CANAL POLCURA UNO	6.013.338	273.180	0,046	Unificación masiva N°19	
			126	CANAL POLCURA TRES	6.013.438	272.444	0,046	Unificación masiva N°19	
		ESTERO AGUA BUENA	127	CANAL LA TOLINA	6.005.533	267.460	0,068	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO LOS PILLINES	128	CANAL ESPINAL	6.005.234	273.502	0,560	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO MANCILLA O LAS ARVEJAS	129	CANAL LOS PUQUIOS	6.011.828	264.096	0,538	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			130	CANAL SÁNCHEZ-BADILLA	6.003.316	265.946	0,205	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			131	CANAL LAS FLORES	6.009.970	264.503	0,660	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO CHIMBARONGO	132	LAS FLORES	6.010.006	264.451	0,074	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			133	CANAL CARRANDIA	6.001.704	249.771	0,558	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO PERQUILAUQUÉN	134	CANAL SAN MANUEL	5.971.784	264.567	0,768	Unificación masiva N°20	1,638
			135	CANAL HUENUTIL	5.974.064	258.950	0,480	Unificación masiva N°20	
			136	CANAL SAN RAMÓN	5.974.199	258.115	0,390	Unificación masiva N°20	
			137	LABRIN CANCHIUQUE	5.976.052	255.321	0,090	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			138	BUCALEMU	5.976.271	255.205	0,520	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			139	MÉNDEZ	5.976.682	254.978	0,300	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
140	OLAVE PERQUILAUQUÉN		5.976.780	255.015	0,100	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
141	STA. FRESIA		5.976.828	255.029	0,340	Unificación masiva N°21	0,455		
142	ABARZUA Y TORRES	5.977.164	254.790	0,115	Unificación masiva N°21				
RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE RIO CATO Y RIO ÑIQUEN	143	CANAL LAS TEJAS	5.984.714	252.350	0,043	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)	
					NORTE (m)	ESTE (m)				
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO S/N Y ANTES JUNTA RIO CAUQUENES	144	CANAL GONZÁLEZ	5.993.394	231.998	0,040	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			145	CANAL LAS MELOSAS	5.996.252	767.646	0,088	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			146	CANAL REGANTES	6.003.737	233.548	0,300	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO TORREÓN Y RIO LONGAVÍ	147	CANAL EL MAITÉN	5.993.802	264.710	0,049	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			148	CANAL EL PELIADO	5.995.147	263.161	0,040	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			149	CANAL EL MONTE	5.997.260	261.075	0,150	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			150	CANAL ESPINOZA	5.997.246	261.196	0,058	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			151	CANAL DON CIRILO	5.996.778	261.941	0,090	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			152	CANAL MACO	5.995.247	263.747	0,163	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			153	CANAL ESCUELA Y VECINAL	5.995.933	262.868	0,096	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			154	CANAL EL SAPO	5.998.426	259.577	0,175	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			155	CANAL EL ROSINO	5.999.536	257.412	0,400	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			156	CANAL EL PERAL	6.010.392	247.023	0,264	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			157	ADUCCIÓN RETIRO	6.010.192	246.923	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			RIO CAUQUENES HASTA JUNTA RIO TUTUVÉN	158	TOMA JOSÉ SUAZO	6.014.456	727.599	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
				159	TOMA SERGIO RIVAS	6.014.575	727.366	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
				160	CANAL DÍAZ	6.014.424	728.030	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
	161	S/N		6.013.286	727.781	0,098	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	162	S/N		6.012.003	726.906	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	163	S/N		6.010.985	726.708	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
164	S/N	6.010.640		726.687	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
165	S/N	6.010.724		727.150	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
166	S/N	6.010.839		727.327	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
167	S/N	6.010.778		727.175	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
168	S/N	6.010.182	726.256	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas					
169	S/N	6.010.354	726.391	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas					
170	S/N	6.011.464	726.899	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas					

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO CAUQUENES HASTA JUNTA RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	171	S/N	6.009.958	725.765	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			172	CANAL SANTA TERESA	6.009.958	725.765	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			173	S/N	6.010.250	725.882	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			174	S/N	6.010.552	725.925	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			175	S/N	6.008.433	725.525	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			176	S/N	6.008.484	725.680	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			177	S/N	6.008.686	726.153	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			178	S/N	6.009.045	726.294	0,032	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			179	S/N	6.008.904	726.436	0,018	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			180	S/N	6.009.004	726.284	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			181	S/N	6.009.047	726.288	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			182	S/N	6.009.218	726.046	0,008	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			183	S/N	6.008.482	727.302	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			184	S/N	6.008.466	727.412	0,011	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			185	S/N	6.008.375	727.502	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			186	S/N	6.008.356	727.405	0,029	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			187	S/N	6.008.356	727.135	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			188	S/N	6.008.231	726.940	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			189	S/N	6.008.166	726.925	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			190	S/N	6.008.329	727.724	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			191	S/N	6.008.179	728.005	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			192	S/N	6.007.905	728.115	0,009	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			193	S/N	6.007.894	728.091	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			194	S/N	6.007.676	729.017	0,012	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			195	S/N	6.011.753	725.746	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			196	S/N	6.011.903	725.456	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
197	S/N	6.011.743	725.136	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
198	S/N	6.011.723	725.103	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)		
					NORTE (m)	ESTE (m)					
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO CAUQUENES HASTA JUNTA RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	199	S/N	6.011.713	724.990	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			200	S/N	6.011.623	725.185	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			201	S/N	6.011.895	725.583	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			202	S/N	6.011.933	725.691	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			203	S/N	6.012.073	725.980	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			204	S/N	6.011.319	725.308	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			205	S/N	6.011.518	724.982	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			206	S/N	6.007.663	728.105	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			207	S/N	6.007.534	728.182	0,072	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			208	S/N	6.005.427	726.075	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			209	S/N	6.005.483	725.972	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			210	S/N	6.005.307	726.120	0,007	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			211	S/N	6.005.602	725.153	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			212	S/N	6.004.821	724.556	0,007	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			213	S/N	6.004.576	724.324	0,021	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
			214	S/N	6.004.632	724.055	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
		215	S/N	6.005.211	726.167	0,048	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
		216	S/N	6.004.879	726.509	0,055	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
				RIO TUTUVÉN	217	TOMA EL PERAL	6.018.188	728.854	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					218	TOMA TERESA APABLAZA	6.018.603	729.932	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					219	TOMA DAGO ARAVENA	6.018.045	730.530	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					220	TOMA EL DURAZNO-SANHUEZA	6.018.368	730.760	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					221	TOMA GONZÁLEZ	6.018.320	730.699	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					222	CANAL BASILIA	6.018.804	730.534	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					223	TOMA ORELLANA	6.018.364	731.282	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
					224	CANAL LAS COMPUERTAS	6.017.976	731.029	0,052	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		225	TOMA LEAL		6.017.992	730.525	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
		226	TOMA APABLAZA-GARCÍA		6.018.000	730.526	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°3-2 (CONT.)

**LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HIDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	227	TOMA PARRA	6.018.537	731.818	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			228	TOMA NATALIO VEGA	6.015.695	729.489	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			229	TOMA MANUEL GARCÍA	6.015.661	729.497	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			230	TOMA FLOR GONZÁLEZ	6.015.631	729.528	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			231	CANAL FLOR DEL CAMPO	6.015.658	729.446	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			232	TOMA ROSAS	6.015.775	729.149	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			233	TOMA CARLOS GONZÁLEZ	6.016.572	730.171	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			234	TOMA TRANQUE FUNDO PILEN ALTO	6.016.590	730.167	0,008	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			235	TOMA MARISOL ARAVENA	6.016.838	730.251	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			236	CAPTACIÓN LAS CALILLAS	6.029.776	733.097	0,010	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			237	CAPTACIÓN OVEJERÍAS NEGRAS	6.030.303	734.515	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			238	TOMA JOSÉ CASTILLO	6.019.575	730.751	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			239	TOMA ITURRA	6.019.266	731.012	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			240	TOMA MENA	6.019.380	731.167	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			241	TOMA LUNA	6.018.900	731.075	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			242	TOMA HENRÍQUEZ	6.018.300	731.147	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			243	S/N	6.019.310	731.127	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			244	TOMA REINALDO	6.019.279	731.649	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			245	TOMA FILOMENA	6.020.372	730.625	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			246	TOMA DOMINGO OSOREZ	6.020.350	730.810	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			247	TOMA VELOSO-OSOREZ-RÍOS	6.020.345	730.840	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			248	TOMA ALBERTO VEGA	6.020.340	730.990	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			249	TOMA SANTOS LEÓN	6.020.418	731.377	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			250	TOMA ORELLANA	6.020.240	731.160	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			251	TOMA LANDEROS	6.020.255	731.155	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
252	TOMA EL HOYO-LANDEROS	6.020.015	731.205	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
253	TOMA ROSA	6.020.002	731.265	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
254	TOMA EL PINO	6.020.055	731.306	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	255	CANAL FUNDO SANTA ANA	6.019.912	730.904	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			256	TOMA APABLAZA	6.020.958	731.559	0,047	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			257	TOMA TORRES	6.020.815	731.902	0,010	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			258	TOMA ARMANDINA SALGADO	6.021.628	731.570	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			259	TOMA RAFAEL DEL RIO	6.021.295	731.894	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			260	TOMA VEGA	6.021.555	732.053	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			261	TOMA LLEVENES	6.021.649	732.169	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			262	TOMA MUÑOZ	6.021.620	732.110	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			263	TOMA SUAZO	6.021.562	732.363	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			264	TOMA JUAN YEVENES	6.021.292	732.582	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			265	CANAL BUSTAMANTE	6.021.777	732.666	0,009	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			266	TOMA LAS PIEDRAS	6.022.058	732.526	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			267	CANAL VALENZUELA	6.022.225	732.334	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			268	TOMA OPAZO UNO	6.022.114	732.293	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			269	TOMA BUSTAMANTE	6.022.100	732.275	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			270	TOMA OPAZO DOS	6.022.110	732.240	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			271	TOMA MEDEL	6.022.667	731.980	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			272	TOMA AGUIRRE ABAJO	6.022.672	732.005	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			273	TOMA AGUIRRE	6.022.674	732.010	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			274	TOMA ROSA GARCÍA	6.022.865	732.866	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			275	TOMA HORMAZÁBAL	6.022.778	733.013	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			276	TOMA MARCIAL PÉREZ	6.022.819	734.550	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			277	TOMA VELIZ GRANDON	6.020.967	734.776	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			278	TOMA GONZÁLEZ	6.023.324	734.459	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			279	TOMA ANDRADE ITURRA	6.025.111	734.702	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			280	TOMA LORENZO DÍAZ	6.025.271	734.786	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			281	TOMA CANALES	6.024.732	734.780	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			282	TOMA GUIDO POZO	6.025.883	734.805	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	283	TOMA APABLAZA	6.026.193	734.996	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			284	TOMA DÍAZ GARCÍA	6.026.289	734.167	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			285	TOMA DÍAZ GARCÍA SUR	6.026.245	735.160	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			286	TOMA SALGADO	6.026.537	735.127	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			287	TOMA CANALES	6.026.536	735.112	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			288	TOMA ALAMIRO GARCÍA	6.015.633	729.522	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			289	TOMA FUNDO VILLANUEVA	6.026.940	735.388	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			290	TOMA URRUTIA	6.027.931	735.503	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			291	TOMA LA CABAÑA	6.027.124	733.687	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			292	TOMA HENRÍQUEZ	6.026.993	734.496	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			293	TOMA VELOSO	6.027.904	732.354	0,005	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			294	TOMA SALGADO	6.027.736	732.167	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			295	TOMA PEÑAILILLO TORRES	6.026.190	731.951	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			296	TOMA MARÍA DEL TRANSITO	6.025.750	732.736	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			297	TOMA MANUELA GARCÍA	6.026.145	732.028	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			298	CANAL HERNÁNDEZ	6.026.140	732.001	0,008	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			299	TOMA ITURRA	6.024.316	734.338	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			300	TOMA ITURRA ABAJO	6.024.180	734.488	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			301	TOMA EL BAJO	6.025.668	735.017	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			302	TOMA EL CAMPING	6.026.208	734.750	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
303	TOMA BRIGADA CELCO	6.028.105	730.606	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
304	TOMA LA CAPILLA NORTE	6.028.161	729.923	0,006	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
305	TOMA ÁNGEL OSORIO	6.027.838	730.754	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				
306	TOMA URRUTIA	6.028.278	730.898	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO TUTUVÉN (CONTINUACION)	307	CANAL ANDIA	6.027.162	732.168	0,019	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			308	TOMA SUAZO	6.015.595	720.525	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			309	TOMA EL TROZO	6.015.533	720.509	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			310	TOMA RAMÓN LEAL	6.015.681	720.499	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			311	TOMA GÓMEZ	6.016.310	720.734	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			312	TOMA TORRES	6.016.419	720.790	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			313	TOMA LEAL PEREIRA	6.016.399	720.750	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			314	TOMA GÓMEZ LEAL	6.017.358	720.739	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			315	TOMA SUAZO-GÓMEZ	6.018.123	721.638	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			316	TOMA SUAZO	6.017.408	721.430	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			317	TOMA FLORES	6.017.914	728.867	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			318	TOMA GALLARDO	6.017.912	728.867	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			319	TOMA POMIER	6.017.069	728.890	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			320	CANAL APABLAZA-QUEVEDO	6.019.101	728.860	0,008	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			321	TOMA SUCESIÓN GALLARDO	6.017.440	722.550	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			322	TOMA ELIANA LEAL	6.017.487	722.386	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			323	TOMA ETELVINA LÓPEZ	6.016.370	722.518	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			324	TOMA ESTER VELOSO	6.016.311	722.802	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			325	CANAL FUNDO LEAL	6.015.814	722.384	0,038	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			326	SUCESIÓN LEAL	6.015.601	722.031	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			327	TOMA JOSÉ MICHEL	6.015.204	722.254	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			328	TOMA SUAZO-VARA	6.016.425	721.471	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			329	TOMA VELOSO	6.014.996	721.285	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			330	TOMA LEAL	6.014.935	721.270	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			331	TOMA HUMILDE FUENTES	6.018.478	721.732	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			332	TOMA GÓMEZ LEAL	6.018.323	721.709	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			333	TOMA GÓMEZ-APABLAZA	6.015.711	721.915	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			334	CANAL RIVAS	6.016.692	721.912	0,014	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			335	TOMA CELIA GÓMEZ	6.017.593	721.520	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			336	TOMA RÍOS-APABLAZA	6.019.576	731.321	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO TUTUVÉN (CONTINUACIÓN)	337	TOMA SANTA ROSA	6.014.337	732.864	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			338	TOMA CANALES	6.014.697	733.551	0,000	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			339	CANAL CHANDÍA	6.015.002	728.721	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO CAUQUENES HASTA JUNTA	340	S/N	6.004.922	723.930	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			341	S/N	6.001.233	722.858	0,007	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			342	S/N	5.994.861	723.492	0,001	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			343	S/N	5.994.594	721.879	0,004	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		QDA. VILLARINA	344	CANAL VILLARINA	6.018.377	730.186	0,003	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO TORREÓN	345	CANAL SIN NOMBRE	5.992.673	251.712	0,180	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			346	CANAL SIN NOMBRE DOS	5.992.962	251.343	0,320	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			347	CANAL LAS HORTENCIAS	5.990.356	257.330	0,442	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			348	CANAL SUB DERIVADO VILLA ROSA	5.989.268	261.230	0,554	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			349	CANAL CALIBORO	6.020.469	240.860	0,304	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			350	CANAL SUB DERIVADO PORVENIR	5.989.427	262.300	0,308	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			351	CANAL SIN NOMBRE	5.992.826	261.595	0,212	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			352	CANAL MONTE	5.990.608	255.676	0,238	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			353	CANAL LA TERCERA	6.024.502	241.509	0,480	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			354	CANAL SAN ANTONIO	6.003.876	246.507	0,432	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO CHIMBARONGO	355	CANAL HIGUERILLAS	6.009.159	246.396	0,280	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO LOS BARROS	356	CANAL SOTO	5.979.231	248.405	0,101	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO ACHIBUENO	357	MOLINO OLATE-URRUTIA	6.015.062	277.835	0,043	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			358	CASTRO ACHIBUENO	6.018.990	274.978	0,185	Unificación masiva N°22	1,37
			359	SAN LUIS	6.019.071	274.901	0,425	Unificación masiva N°22	
			360	TAPIA VÁSQUEZ	6.019.607	275.089	0,759	Unificación masiva N°22	
			361	BENÍTEZ LLEPO	-	-	0,210	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			362	QUIÑE	6.021.511	273.480	0,124	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			363	UNIFICACIÓN MONTERO Y CIA. CHILENA	6.021.552	273.440	0,245	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			364	JARABRAN LLANCANAO	6.023.198	273.177	0,355	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			365	ALMENDRO ABAJO O GRANDE	6.023.112	272.520	0,040	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			366	ULISES ALARCÓN	6.022.877	267.814	0,282	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO (CONTINUACIÓN)	367	TAPIA	6.027.724	260.550	0,441	Unificación masiva N°23	0,78
			368	FUENTEALBA	-	-	0,180	Unificación masiva N°23	
			369	ÁLVAREZ	6.028.022	260.142	0,157	Unificación masiva N°23	
			370	LOYOLA Y PICA	6.029.563	256.256	0,315	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			371	UNIÓN PALMILLA Y PALMILLANO	6.032.438	253.020	0,181	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO ANCOA (SEGUNDO BRAZO)	372	VILLEGAS O BENAVENTE	6.025.107	268.798	0,040	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			373	LAS PATAGUAS O FUENTEALBA	6.025.536	268.070	0,060	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			374	SAN BARTOLO - ANCOA	6.025.818	267.843	0,011	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			375	ROJAS O LOS ROBLES	6.027.086	265.537	0,011	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			376	GONZÁLEZ IBÁÑEZ	6.028.081	264.301	0,088	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			377	MARGARITA	6.028.520	262.733	0,085	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			378	FERRADA IBÁÑEZ	6.028.314	262.922	0,132	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			379	MAITENES - VILLOBOS	6.029.424	261.428	0,133	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO ANCOA	380	EL MOLINO	6.024.004	292.682	0,010	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			381	VECINAL	6.023.502	289.186	0,060	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			382	RETAMAL - ANCOA	-	-	0,002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			383	PANDO Y LLANCANAO	6.022.566	27.843	0,731	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			384	BARROS NORTE	-	-	0,009	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			385	VÁSQUEZ UNO Y VÁSQUEZ DOS	6.023.320	277.085	0,031	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			386	DREN SAN ANTONIO	6.023.748	276.020	0,010	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
387	MUÑOZ		6.023.681	275.209	0,235	Unificación masiva N°24	0,84		
388	IBÁÑEZ	6.023.688	275.194	0,600	Unificación masiva N°24				
RIO PUTAGÁN	389	ENRIQUETA	6.031.456	287.289	0,085	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	390	VALENZUELA	6.030.007	283.283	0,025	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	391	EL CARMEN	6.030.812	281.009	0,192	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	392	CAMPOS	6.031.992	279.070	0,126	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	393	EL PATO	6.033.392	276.092	0,113	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
	394	SAN BARTOLOMÉ	6.036.500	273.248	0,659	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°3-2 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTOS MEDIOS MAYORES A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS -
REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
		RIO RARI	395	EL PERAL	6.038.075	289.289	0,017	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			396	EL MOLINO	6.037.867	288.339	0,019	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			397	RAMOS	6.038.043	287.530	0,019	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			398	ROJAS UNO	6.038.135	287.157	0,019	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			399	SAN PEDRO	6.038.773	280.801	0,174	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			400	SANTA JULIA	6.038.667	280.570	0,033	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			401	FUNDO NUEVO	6.038.729	279.904	0,256	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO SALTO DE AGUA	402	MARTIN	6.036.598	279.016	0,671	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			403	LA UNIÓN	6.036.294	278.608	0,341	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO APESTADO	404	EL ROSARIO	6.032.158	267.073	0,189	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			405	HIJUELAS	6.032.469	266.549	0,112	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			406	GUADANTUN	6.035.941	263.087	0,063	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

Fuente de información: (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.
 (2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.
 (3) "ESSIR", CNR.

- Canales con capacidad inferior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$ con captación en cauces naturales con caudal superior a $1\text{m}^3/\text{s}$.

En el Cuadro N°3-3 se presenta un listado de canales con capacidad individual inferior a $Q_0=0,8\text{m}^3/\text{s}$, con captaciones ubicadas en cauces naturales cuyo caudal medio en el período de riego es menor a $1\text{m}^3/\text{s}$. La metodología que se utiliza en el análisis es el ordenamiento por cauce natural.

CUADRO N°3-3
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON CAUDAL MEDIO MENOR A 1M3/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (l/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MATAQUITO	RIO TENO	ESTERO EL MANZANO	1	SALOMÓN	6.131.319	325.386	44	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO SECO	2	CEMENTERIO	6.132.381	288.281	30		
			3	QUILPOCO	6.132.239	287.810	500		
		ESTERO LAS VEGAS SUR	4	AURORA	6.133.622	290.112	730	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
	RIO MATAQUITO	ESTERO PICHILEMU	5	PICHILEMU	6.126.597	239.546	500		
		ESTERO LA LEONERA	6	LA LEONERA	6.124.433	231.651	90		
		ESTERO LOS CUERVOS	7	TOMA 3 LOS CUERVOS	6.120.008	258.891	62		
		ESTERO MEDANO	8	EL MEDANO	6.123.461	358.698	117		
		ESTERO BADILLO	9	BADILLO	6.125.271	357.753	269		
		ESTERO PATAGUAL	10	TOMA SAN GREGORIO	6.119.825	288.128	590		
			11	TOMA REQUINHUA	6.120.340	287.392	280		
		ESTERO PALQUIBUDIS	12	TOMA LETELIER	6.120.141	268.134	90	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO VILLASECA	13	HUAQUEN	6.110.905	256.662	421		
			14	EL AJIAL	6.111.804	255.429	104		
RIO MAULE	RIO CLARO	QDA. LOS LEONES	15	COMUNIDAD COREL	6.055.034	304.295	125		
		ESTERO AGUAS CRISTALINAS	16	LAS CARRETAS	6.061.477	294.851	198		
		QDA. TEATINOS	17	LOS MAITENES	6.130.406	296.132	132		
		ESTERO DEL METAL	18	DEL METAL	6.092.816	296.935	60		
		ESTERO DE LA CRUZ	19	DE LA CRUZ	6.093.563	295.921	111		
		ESTERO EL GUIINDO	20	SANTA MARGARITA	-	-	161,76		
		ESTERO LOS ROBLES O CHAGRES	21	PACHECO	6.096.011	302.152	58		
			22	ROBLE O ROBLERÍA	-	-	129,26		
			23	VIENA ROBLE	6.101.199	292.160	17		
			24	SAN CARLOS	-	-	5,6		
			25	EL MOLINO	-	-	5,6		
		QDA. HUAPI	26	QUEBRADA HUAPI	6.141.605	305.890	100	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO PICAZO	27	DEL MOLINO	6.072.194	296.091	15	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°3-3 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON CAUDAL MEDIO MENOR A 1M3/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (l/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO CLARO	ESTERO LA GLORIA	28	EL LLANO	6.077.397	301.553	24		
			29	MONTECILLA	-	-	13,8		
			30	PONCE	6.074.173	299.822	120		
			31	EL NOGAL	6.074.713	296.874	5		
			32	LIHUENO	6.073.682	295.390	15		
		QDA. MATA CABRITO	33	EL DURAZNO	6.067.025	290.399	357		
			34	SANTA REGINA	6.070.065	287.092	137		
		QDA. ALICO-LA ARENA	35	MONTE BAEZA	6.073.085	269.134	392	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO MAQUEHUA	36	GRANJA NOGALES	6.065.525	266.389	110		
			37	CAVIERES	6.066.675	265.106	62		
			38	SAN GABRIEL	6.067.737	263.793	2		
			39	ROBLERÍA	6.069.116	262.332	188		
		ESTERO CALICANTO	40	SIETE NORTE	6.070.066	261.124	11		
			41	LAS PARCELAS	6.070.748	257.280	65		
			42	EL BOLDO	6.072.335	254.851	48		
			43	EL MAITÉN	6.072.315	253.662	11		
		ESTERO COLIN	44	SAN MIGUEL DE COLIN	6.068.284	257.006	254	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		QDA. HONDA	45	LA HIGUERA	6.075.785	271.705	693	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		RIO LONCOMILLA	ESTERO LAS TOSCAS	46	CANAL EL TRANSITO	6.003.275	271.412	253	
	ESTERO MANCILLA O LAS ARVEJAS		47	CANAL LOS PUQUIOS	6.011.828	264.096	537,6		
	QDA. LOMAS DE LA POLCURA		48	CANAL POLCURA DOS	6.013.320	273.143	39,2		
	RIO LIGUAY		49	DER. COMPUERTA LOS HUINGANES	6.004.798	269.047	16		
			50	DER. EL CARRIZAL	6.006.092	265.360	209		
	QDA. LOMAS DE LA POLCURA		51	CANAL POLCURA UNO	6.013.338	273.180	45,5		
	ESTERO AGUA BUENA		52	CANAL LA TOLINA	6.005.533	267.460	68,25		
	QDA. LOMAS DE LA POLCURA		53	CANAL POLCURA TRES	6.013.438	272.444	46,2		
	ESTERO LAS TOSCAS		54	CANAL QUINTANO	6.002.791	271.914	288		
55	CANAL BODEGA UNO		6.000.450	272.414	192				
ESTERO LOS PILLINES	56		CANAL ESPINAL	6.005.234	273.502	560			
QDA. LA RUCIA	57		CANAL SAN GREGORIO	6.004.865	272.735	66,15			

CUADRO N°3-3 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON CAUDAL MEDIO MENOR A 1M³/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (l/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)	
					NORTE (m)	ESTE (m)				
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	ESTERO EL CONVENTO	58	CANAL EL CONVENTO UNO	6.002.117	261.702	312			
			59	CANAL EL CONVENTO DOS	6.002.560	261.105	184,8			
			60	CANAL CONVENTO TRES	6.003.800	259.125	122,5			
		ESTERO LOS BARROS	61	CANAL GÓMEZ	5.979.314	248.325	124,8	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
			RIO PERQUILAUQUÉN VIEJO SUR	62	CANAL PILANCHEO ARRIBA	5.979.172	251.440	176,4		
				63	CANAL LA ISLA	5.980.003	251.003	228		
		64		CANAL PILANCHEO ABAJO	5.980.300	249.907	330			
		QDA. PUENTE LOS FIERROS	65	CANAL MUÑOZ	5.981.235	249.143	129,6			
			66	CANAL RECREO	6.018.326	729.647	8,4			
			67	CANAL LA QUINTA	6.018.318	729.650	0,08			
		QDA. VILLARINA	68	CANAL SAN LUIS	6.018.517	730.039	6			
		QDA. PILEN	69	CANAL ESCUELA	6.018.309	730.689	0,4			
		QDA. PROVIDENCIA	70	CANAL PROVIDENCIA	6.021.025	734.885	1,18			
		QDA. EL MOLINO	71	TOMA ALARCÓN	6.022.832	733.101	3,09			
		QDA. LOS RISCOS	72	CANAL JOSÉ MICHEL	6.015.397	722.192	9			
		QDA. VILLARINA	73	CANAL VILLARINA	6.018.377	730.186	3,3			
		RIO TUTUVÉN	74	CANAL CHANDIA	6.015.002	728.721	1,81			
		ESTERO BUREO	75	CANAL LA BAHÍA	6.025.394	243.506	478,8			
		ESTERO TORREÓN	76	CANAL SAN ANTONIO	6.003.876	246.507	432			
		ESTERO CAMARONES	77	CANAL MONSALVE	5.979.414	249.105	110			
			78	CANAL CARO	5.979.780	248.260	180			
		ESTERO CARDO VERDE	79	CANAL CARDO VERDE	6.008.806	235.788	369,6			
		ESTERO CHEQUEN	80	CANAL EL PERAL	5.996.494	262.383	24			
			81	CANAL PIRHUÍN	6.007.765	248.980	306			
		ESTERO CHIMBARONGO	82	CANAL HIGUERILLAS	6.009.159	246.396	280	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		ESTERO CONHUECHULEMU	83	CANAL CONHUECHULEMU	5.986.847	247.918	64,8	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
ESTERO COPIHUE	84	CANAL EL MOLINO	5.998.930	260.121	420					
	85	CANAL EL ROSINO O COPIHUE	5.999.361	257.554	576					
ESTERO EL PINO	86	CANAL EL PIÑO	6.016.650	234.193	90	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas				

CUADRO N°3-3 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON CAUDAL MEDIO MENOR A 1M3/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (l/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	ESTERO FRANCO	87	CANAL VALLEJOS	5.984.912	252.622	32,4		
		ESTERO GUACARNECO	88	CANAL VALLEJOS	6.014.805	252.747	384,8		
		ESTERO HUINGANES	89	CANAL VALDECINO	6.013.015	237.244	160		
		ESTERO LAS CAUCHAS	90	CANAL LAS CAUCHAS	6.009.726	237.330	352		
		ESTERO LOS BARROS	91	CANAL SOTO	5.979.231	248.405	100,8		
		ESTERO MONTE EL MANZANO	92	CANAL EL CERO	5.985.538	249.708	240		
			93	CANAL EL MANZANO DOS	5.985.721	248.263	308		
		ESTERO PANTANO	94	CANAL EL PANTANO	6.013.537	248.802	120		
		ESTERO PIGUCHEN	95	CANAL PIGUCHEN	6.024.215	247.598	392		
		ESTERO SIN NOMBRE	96	CANAL EL CAIRO	5.997.947	235.903	60		
		ESTERO UNICAVEN	97	CANAL UNICAVEN	5.998.150	232.125	72		
		ESTERO ZANJÓN GRANDE	98	CANAL ZANJÓN GRANDE	6.009.515	233.725	288		
		QDA EL MAITÉN	99	CANAL EL MAITÉN	6.022.456	248.296	35,34		
		QDA LOS GOMEROS	100	CANAL LA VIÑA	6.007.365	249.490	6,235	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO LOS PATOS O LAS TOSCAS	101	LOS PATOS - COPIHUE SUR	6.033.379	259.814	149		
			102	PATOS NORTE	6.036.219	257.271	66		
			103	QUIROZ	6.037.148	256.059	137		
		ESTERO BATUQUILLO	104	SANTA ROSA	6.036.500	253.602	564	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO QUIQUENES	105	FERRADA CRUZ	6.033.254	275.086	252	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO LLIU-LLIU	106	LLIU - LLIU	6.031.708	275.874	94	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		QDA CANELILLO	107	CANELILLO	6.037.544	289.212	12	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
QDA LA VAINA	108	SIN NOMBRE	6.036.527	280.460	157	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
ESTERO LA MATANZA	109	MATANZAS - RARI	6.032.921	281.845	315	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
ESTERO BARRIOSO O PIEDRAS NEGRAS	110	COMUNERO QUIÑIPEUMO	6.033.843	273.472	49				
	111	SAN PEDRO BARRIOSO	6.036.022	271.743	74				
ESTERO MALVERDE	112	REYES PARADA	6.033.152	272.459	154				
	113	MALVERDE - CHACÓN	6.034.303	271.964	626				
	114	MALVERDE	6.034.815	270.866	170				
	115	LA TURBINA	6.037.209	269.037	48				

CUADRO N°3-3 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON CAUDAL MEDIO MENOR A 1M³/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL MAULE

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (l/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RIO MAULE	RIO LONCOMILLA	ESTERO EL RUBIO	116	EL RECREO SUR	6.033.837	273.132	198		
			117	SARMIENTO - VARA GRUESA	6.034.713	182.214	62		
			118	LAS QUINTAS	6.035.220	271.899	66		
		ESTERO ARRAYANES	119	POSADA LA PEÑA	6.032.437	267.745	205		
			120	POSADA LAS CASAS	6.032.708	267.785	65		
			121	ESPINOZA	6.033.517	267.141	103		
			122	PARADA - ARRAYANES	6.034.457	266.247	59		
			123	CALLEJONES	6.035.440	265.511	57		
		ESTERO TORRENTÓ	124	LOS LAURELES - TORRENTÓN	6.035.487	267.297	161		
			125	TILLERIA	6.035.460	266.962	35		
			126	TOMA NUEVE	6.035.489	266.599	17		
			127	TOMA DIEZ	6.035.588	266.249	24		
ESTERO SANTA TERESA	128	SUCESIÓN CONCHA	6.036.336	265.017	32				
	129	MORALES O VILLOBOS	6.036.987	266.159	34				

Fuente de información: (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.

(2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.

(3) "ESSIR", CNR.

3.3.- Embalses destinados al riego con aptitud para generación.

En base a los antecedentes disponibles de embalses y tranques destinados al riego contenidos en el E-SIIR de la CNR, se ha confeccionado el listado de embalses que tienen eventualmente aptitud para generación. El desnivel se ha medido mediante el recurso Google Earth Pro, y el caudal de generación se ha estimado mediante un balance hídrico simplificado para los meses de verano o de temporada de riego.

A continuación se entrega el Cuadro N°3-4, con el listado resumen de las características de embalses destinados al riego identificados con aptitud para generación.

**CUADRO N°3-4
EMBALSES DESTINADOS A RIEGO CON APTITUD PARA GENERACIÓN
REGIÓN DEL MAULE**

N°	Nombre Embalse	Provincia	Comuna	Cuenca	Subcuenca	Fuente Hídrica	Norte m.s.n.m.	Este m.s.n.m.	Capacidad Embalse m ³
1	S/N N°1	Linares	Longavi	Río Maule	Río Maule 2da. Sección		6.004.377	804.013	436.000
2	San Gerardo	Talca	Río Claro	Río Mataquito	Río Lontué	Río Lontué	6.098.242	842.658	259.200
3	Guaico	Curicó	Romeral	Río Mataquito	Río Teno	Río Teno	6.121.541	863.589	600.000
4	S/N N°2	Talca	San Rafael	Río Mataquito	Río Lontué	Río Lontué	6.097.179	824.728	115.200
5	S/N N°3	Talca	Pelarco	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.081.668	831.729	240.000
6	S/N N°4	Talca	Pelarco	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.079.375	828.069	100.000
7	S/N N°5	Talca	Pelarco	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.083.058	830.155	280.000
8	S/N N°6	Talca	Pelarco	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.082.072	827.508	108.000
9	S/N N°7	Talca	San Clemente	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.060.118	831.996	120.000
10	S/N N°8	Talca	San Clemente	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.048.918	837.369	160.000
11	S/N N°9	Linares	Yerbas Buenas	Río Maule	Río Maule 1ra. Sección	Río Maule 1ra. Sección	6.047.354	814.203	135.450
12	El Parrón	Cauquenes	Cauquenes	Río Maule	Río Loncomilla	Embalse El Parrón	5.992.262	745.113	120.000
13	El Boldo	Cauquenes	Cauquenes	Río Maule	Río Loncomilla	Embalse El Boldo	6.015.540	749.680	500.000
14	S/N N°10	Talca	Río Claro	Río Maule	Río Claro	Río Claro	6.091.350	843.079	134.400
15	S/N N°11	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	Río Mataquito	Quebrada La Campana	6.101.727	814.531	210.000
16	Tonlemo	Talca	Curepto	Río Mataquito	Río Mataquito	Río Mataquito	6.107.788	796.467	336.000
17	Tutuvén	Cauquenes	Cauquenes	Río Maule	Río Loncomilla	Río Tutuvén	6.024.786	735.961	18.601.000
18	Viena	Talca	Río Claro	Río Maule	Río Claro	Estero Los Robles o Chagres	6.097.560	834.257	446.400
19	Astillero	Talca	Pelarco	Río Maule	Río Claro	Estero Lo Vargas	6.079.731	845.441	300.000
20	Las Doscientas	Talca	Pencahue	Río Maule	Río Claro	Río Lircay	6.084.128	791.276	576.000
21	La Estancia	Curicó	Rauco	Río Mataquito	Río Teno	Quebrada Cachas de Oro	6.135.493	834.252	700.000
22	S/N N°12	Linares	Retiro	Río Maule	Río Loncomilla	Río Loncomilla	6.005.999	791.913	215.000
23	Llaca Llaca	Talca	Curepto	Río Mataquito	Río Mataquito	Estero El Rodeo	6.117.213	771.943	300.000

Fuente: ESSIR, CNR.

Nota: todas las coordenadas PSAD56 Huso 18.

3.4.- Canales con aptitud para generación aprovechando descarga al río durante meses de invierno.

Como procedimiento para analizar este caso, se inspeccionó visualmente la base de datos para canales disponibles en el E-SIIR, buscando aquellos canales que presentaran trazados paralelos a los cauces naturales y cuya distancia máxima no se aleje del cauce más de 1,0km. El listado se presenta en el siguiente Cuadro N°3-5.

CUADRO N°3-5
CANALES CON APTITUD PARA GENERACIÓN
CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
1	MAQUIMACAL	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.128.075	327.223	1,76
2	CALABOZO Y SOCAVÓN	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	-	-	2,8
3	HUEMUL	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.129.090	321.861	3,08
4	VENTANA	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.132.156	314.099	1,81
5	QUILVO, PERALES, MERINO Y DONOSO	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.133.033	310.778	2,27
6	AGUSTÍN CERDA	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.136.073	306.442	1,15
7	COMUNIDAD LOS GUINDOS	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.136.448	300.492	2,24
8	COMALLE	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.137.307	300.446	2,29
9	COMPUERTAS DE TENO Y PUNTA DEL MONTE	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	6.137.213	298.044	1,54
10	TUC BRAZO LOS GUINDOS	RIO TENO	RIO TENO	RIO TENO	-	-	1,81
11	LO ROJAS O SAN JUAN	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.125.610	281.181	0,99
12	FUNDO MAJADILLA O DEL BAJO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.124.699	276.659	2,30
13	PALQUIBUDIS	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.121.425	273.294	0,87
14	CULENAR	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.118.429	266.592	2,76
15	LA HUERTA	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.118.610	264.114	1,79
16	IDAHUE	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	RIO MATAQUITO	6.124.485	246.852	1,38
17	SAN RAFAEL	RIO CLARO	RIO CLARO	RIO CLARO	-	-	2,90
18	HIGUERA LIRCAY	RIO CLARO	RIO LIRCAY	RIO LIRCAY	-	-	1,39
19	MOLINO Y LA UNIÓN	RIO MAULE	RIO MAULE	RIO MAULE	-	-	1,55
20	CHIVATO Y LONCOCHE	RIO MAULE	RIO MAULE	RIO MAULE	-	-	2,98
21	ALIMENTADOR ROBLERÍA	RIO MAULE	RIO MELADO	RIO MELADO	6.023.805	300.206	2,28
22	CANAL SAN JOSÉ	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.988.260	271.286	1,50
23	CANAL SAN MARCOS	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.992.694	268.782	1,90
24	CANAL COPIHUE	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.999.530	260.978	3,80
25	CANAL LAS MERCEDES	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.001.118	259.679	2,10

**CUADRO N°3-5 (CONT.)
CANALES CON APTITUD PARA GENERACIÓN
CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO
REGIÓN DEL MAULE**

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m³/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
26	CANAL LA PIEDAD	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.001.149	259.569	0,80
27	CANAL PRIMERA ABAJO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.006.221	256.753	4,00
28	CANAL SAN FRANCISCO	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.009.421	255.364	1,09
29	CANAL QUINTA B	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	5.988.260	271.286	0,90
30	CANAL PRIMERA ARRIBA	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LONGAVÍ ENTRE RIO BULLILEO Y RIO LONCOMILLA (EXCEPTO RIO LIGUAY)	6.002.135	258.941	3,00
31	CANAL LAS ROSAS – LIGUAY	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LIGUAY	6.013.981	262.859	1,23
32	CANAL LA LAGUNA	RIO LONCOMILLA	RIO LONGAVÍ	RIO LIGUAY	6.018.277	257.603	1,22
33	CANAL CAMPANACURA	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO S/N Y ANTES JUNTA RIO CAUQUENES	6.003.737	233.548	1,50
34	CANAL BENAVENTE	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO TORREÓN Y RIO LONGAVÍ	6.013.591	252.693	1,02
35	CANAL SANTA FILOMENA	RIO LONCOMILLA	RIO PERQUILAUQUÉN	RIO PERQUILAUQUÉN ENTRE ESTERO TORREÓN Y RIO LONGAVÍ	6.015.350	252.450	0,81
36	LA CUARTA Y MESAMAVIDA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.018.923	275.013	2,00
37	HUAPI UNIFICADO (COMUNERO ROJAS H)	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.023.578	269.960	0,95
38	CUELLAR O HUINEO	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.027.984	260.033	0,99
39	GONZÁLEZ ENCINA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ACHIBUENO	6.029.328	258.392	1,00
40	ENCINA, LETELIER Y MONJA O FISCAL	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.022.470	281.377	2,87
41	LA CAÑADA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.023.707	276.814	1,04

**CUADRO N°3-5 (CONT.)
 CANALES CON APTITUD PARA GENERACIÓN
 CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO
 REGIÓN DEL MAULE**

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	COORDENADAS		CAUDAL (m³/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)	
42	ÁLAMOS Y LAMA	RIO LONCOMILLA	RIO ACHIBUENO	RIO ANCOA	6.022.856	282.744	1,22
43	PUTAGÁN - MATANZAS	RIO LONCOMILLA	RIO PUTAGÁN	RIO PUTAGÁN	6.030.802	285.529	0,90
44	VIZNAGA - FISCAL	RIO LONCOMILLA	RIO PUTAGÁN	RIO PUTAGÁN	6.037.268	261.269	1,00

Fuente de información: (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.
 (2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.
 (3) "ESSIR", CNR.

- 4.- Revisión de resultados de estudios 2007 y 2009 en la Región del Maule. Objetivo Específico N°1 – Actividad b)
- 4.1.- Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2007. 4.2.-
- 4.1.1.- Potenciales no considerados en el estudio CNE-CNR-2007 y que se analizan en el presente estudio. 4.3.-
- 4.1.1.1.- Canales con más de 4m³/s de capacidad en bocatoma o ubicados en la cabecera de las cuencas. 4.3.-
- 4.1.1.2.- Generación con caudal remanente al final de los canales matrices analizados. 4.4.-
- 4.1.1.3.- Generación aprovechando una descarga al río durante los meses de invierno 4.4.-
- 4.2.- Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2009 4.4.-

4.1.-

4.- Revisión de resultados de estudios 2007 y 2009 en la Región del Maule. Objetivo Específico N°1 – Actividad b)

Enmarcado en las Actividades del Objetivo Específico N°1 de la presente consultoría, la Actividad "b)" se define de la siguiente forma:

"b) Evaluar la necesidad de revisar los resultados de los estudios previos, en cuanto a la posible existencia de centrales menores a 2Mw en los canales con caudales superiores a 4m³/s, que no hubiesen sido identificadas en la Región del Maule"

Los estudios previos se refieren a CNE-CNR-2007 y CNE-CNR-2009, y fueron desarrollados con los antecedentes disponibles y basados en su metodología específica, orientada principalmente a la identificación de oportunidades de desarrollo hidroeléctrico.

4.1.- Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2007.

En el caso del estudio 2007, se identificaron 290 casos que cumplían las siguientes condiciones:

i.- Canales con capacidad en bocatoma Q_0 superior a los 4m³/s. Para el caso de unificaciones masivas de bocatomas se observaron los cauces naturales cuya hoya tributaria genera caudales mínimos de 4m³/s.

ii.- El desnivel mínimo para los casos con al menos 4m³/s fuera al menos 60m; de esa manera se aseguró el potencial mínimo de 2Mw fijado por Bases en la Consultoría CNE-CNR-2007.

De acuerdo a lo anterior, el estudio CNE-CNR-2007, se orientó a la identificación de canales de gran caudal en las cabeceras de los ríos, específicamente en sus primeras secciones o sectores altos, donde los cauces naturales presentan mayores pendientes generalmente superiores al 1,5%, en que los suelos de riego de origen aluvial, tienen pendientes altas que siguen la misma tendencia general de los cauces.

Debido a lo señalado, la estimación de potenciales en el estudio CNE-CNR 2007, se desarrolló en las siguientes etapas, cada una de las cuales redujo el universo inicial para cada Región:

- a.- Identificación de cabeceras de cuencas que rindieran caudales superiores a 4m³/s.
- b.- Identificación de canales que pertenecieran a las cabeceras que cumplen el punto anterior (a), con capacidad en bocatoma $Q_0 \geq 4m^3/s$.
- c.- Identificación del desnivel asociado a los canales y unificaciones masivas que calificaron en el punto anterior (b).
- d.- Estimación del potencial de los canales del punto (b) y que fue factible la medición de su desnivel bruto en el punto (c).

A continuación, se presenta el Cuadro N°4-1 en el cual se resume los resultados obtenidos en el estudio CNE-CNR-2007 para la Región del Maule y que fueron extractados desde el Capítulo N°3 de su respectivo Informe Final.

CUADRO N°4-1
RESUMEN DE ESTIMACIÓN DE POTENCIAL POR TIPO DE AGRUPACIÓN
REGIÓN DEL MAULE – ESTUDIO CNE-CNR-2007

Potencial según tipo de agrupación	Potencial sobre 2Mw [Mw]	N° de casos con potencial sobre 2Mw	Potencial bajo 2Mw [Mw]	N° de casos con potencial bajo 2Mw	Potencial total en la región [Mw]	N° total de casos
i.- Canales	109,6	15	37,2	50	146,8	65
ii.- Embalses destinados al riego	52,7	3	0,5	1	53,2	4
iii.- Unificaciones de bocatomas de canales en cauces naturales organizados mediante Junta de Vigilancia, con distribución accionaria del agua	0	0	0	0	0	0
iv.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales en las cabeceras de las cuencas	23,9	5	3	2	26,9	7
Total de la Región del Maule	186,2	23	40,7	53	226,9	76

Como conclusión, se seleccionaron canales en las cabeceras de las cuencas, cuyos desniveles posibilitan alcanzar la potencia individual estimada en al menos 2Mw; lo que excluyó del análisis otros tramos o secciones de menor pendiente de los ríos, cuya potencia individual es inferior a 2Mw.

4.1.1.- Potenciales no considerados en el estudio CNE-CNR-2007 y que se analizan en el presente estudio.

4.1.1.1.- Canales con más de 4m³/s de capacidad en bocatoma no ubicados en la cabecera de las cuencas.

En esta Consultoría, las restricciones tanto de caudal como de potencial, no son los aplicados al estudio CNE-CNR-2007, por lo que el universo de casos a analizar corresponde ahora a la totalidad de los canales de la Región del Maule y no a una muestra segmentada y acotada a los 4m³/s. De este modo, se calculan todos aquellos casos referidos a canales de más de 4m³/s y potenciales inferiores a 2Mw, no incluidos en la señalada consultoría del año 2007. Dichos resultados son materia del presente Informe, como resultado complementario al estudio CNE-CNR-2007.

4.1.1.2.- Generación con caudal remanente al final de los canales matrices analizados.

El caudal remanente es el que escurre al final de 2,5km ó 5 km desde la bocatoma según el caso, permite generar antes de regar. Este caudal es calculado proporcional al largo del canal.

4.1.1.3.- Generación aprovechando una descarga al río durante los meses de invierno.

Se evalúa este potencial con el aprovechamiento energético de los derechos consuntivos, con los rendimientos hídricos en los meses de invierno, considerando aquellos casos analizados en el Estudio CNE-CNR-2007 que además presentan las aptitudes topográficas señaladas en el Capítulo N°5 de este Informe, esto es, trazado paralelo al río y a una distancia del cauce natural menor de 1 km.

El caudal de generación, es el derecho accionario sobre el caudal medio mensual del período de invierno. El desnivel bruto es el estimado entre el cauce natural y un punto del canal en el cual se impone una caída de descarga, los potenciales estimados con este método son alternativos, no complementarios al total.

4.2.- Evaluación crítica de los resultados del estudio CNE-CNR-2009.

En este caso no corresponde un análisis de los resultados del estudio 2009, ya que el universo de casos analizados queda fuera del objetivo de la Actividad (b) del Objetivo Específico N°1 indicado al inicio del punto 4. En el estudio CNE-CNR 2009, se analizaron canales con caudal menores a 4 m³/s y en la Región de O'Higgins; por tanto no cumple ninguna de las dos condiciones de la Actividad (b) antes señalada.

5.-	Proposición de metodología para caracterización de canales, definición de potencias mínimas en canales y otras obras de riego. Objetivo Específico N°1 – Actividad c)	
5.1.-	Antecedentes para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico.	5.2.-
5.2.-	Proposición de metodología para caracterización de los canales y definición de potencias mínimas a considerar.	5.5.-
5.2.1.-	Longitudes típicas de los canales.	5.5.-
5.2.2.-	Estimación de potenciales mediante unificaciones masivas de bocatomas de canales menores	5.6.-
5.2.3.-	Análisis específico del tipo caso a caso	5.7.-
5.3.-	Estimación de los caudales de generación.	5.9.-
5.4.-	Estimación de las alturas de caídas o desniveles para generación.	5.11.-
5.5.-	Resumen metodológico para determinación de potenciales.	5.12.-
5.5.1.-	Caudales máximos y desniveles brutos.	5.12.-
5.5.2.-	Generación en canales, empleando los derechos de agua correspondiente a cada organización individual.	5.13.-
5.5.3.-	Embalses para regulación estacional con capacidad sobre 100.000m ³	5.18.-
5.5.4.-	Unificaciones masivas de bocatomas de canales.	5.22.-
5.6.-	Ejemplo de aplicación de metodologías a caso típico.	5.28.-
5.7.-	Estimación preliminar de energía anual con potencial de microgeneración.	5.30.-

- 5.- Proposición de metodología para caracterización de canales, definición de potencias mínimas en canales y otras obras de riego.
Objetivo Específico N°1 – Actividad c)

La metodología presentada en el presente capítulo es la desarrollada y empleada en el estudio “Estimación del Potencial de Microgeneración Asociado a Obras de riego en las Regiones de O’Higgins y Maule - 2009”. Su utilización permite tener un solo criterio técnico de evaluación de potenciales para ambos estudios.

- 5.1.- Antecedentes para el cálculo inicial del potencial hidroeléctrico.

Se definen los siguientes términos

- a) Potencial teórico o instalable.

Con el fin de obtener una estimación preliminar del potencial de generación hidroeléctrico, este se puede calcular utilizando la relación descrita en la Ecuación N°5-1.

**ECUACIÓN N°5-1
POTENCIAL DE GENERACIÓN [kw]**

$$P[kw] = 8,2 \cdot Q_o[m^3/s] \cdot \Delta h[m]$$

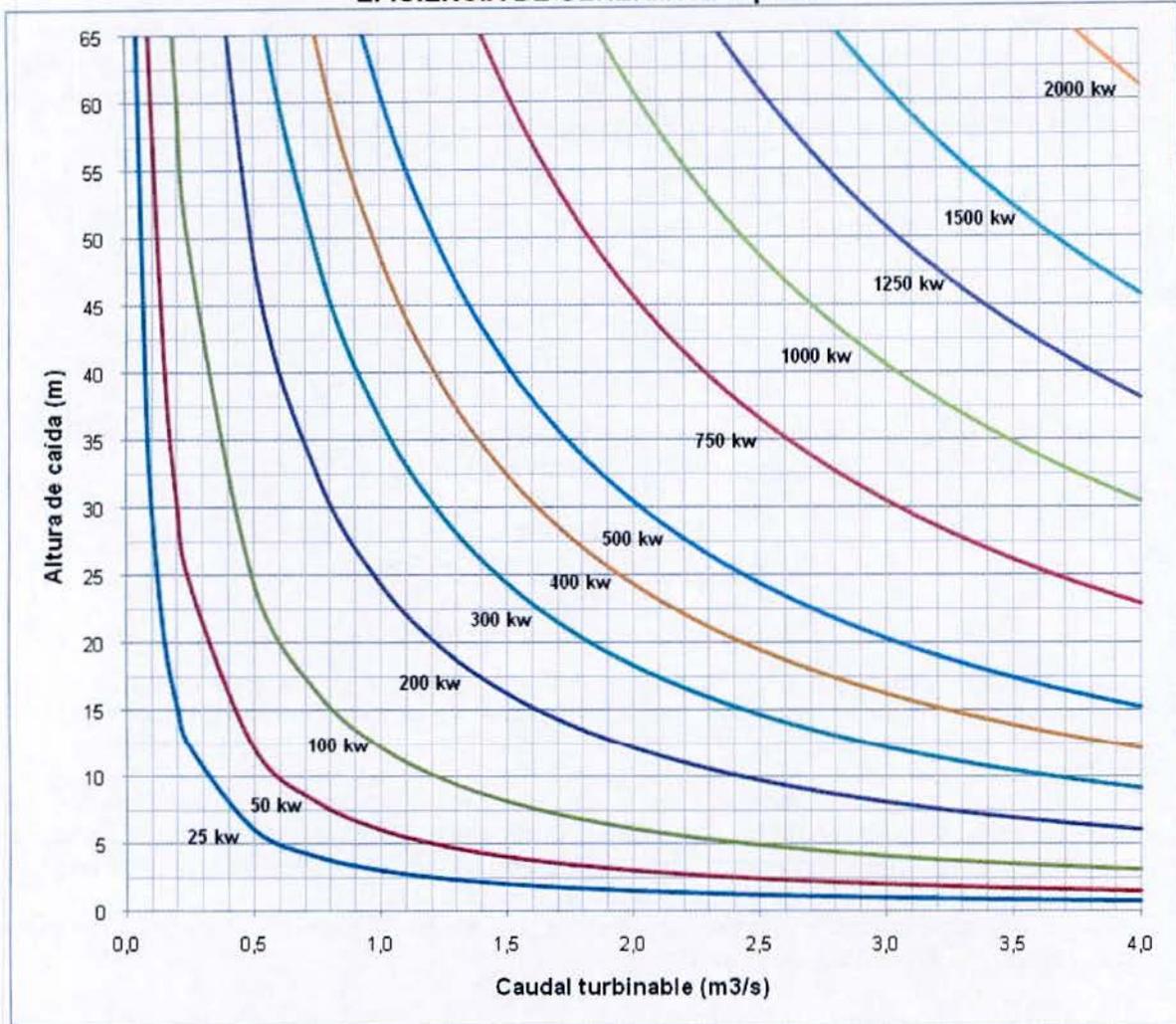
Donde:

- Q_o : Corresponde al caudal expresado en m^3/s y que se estima utilizable para la generación, por lo cual también se le denomina “caudal turbinable”. Este corresponde principalmente a la capacidad de los canales que se analizan, y que tiene relación con el caudal del año hidrológico del tipo 50%.
- Δh : Caída bruta en metros, medida entre el inicio del tramo utilizable para generar y el final de éste. En general corresponde a la ubicación de la cámara de carga y de la turbina de la central respectivamente. Este desnivel no considera los efectos de las pérdidas friccionales entre el fluido y la misma tubería de descarga, con su aspereza característica.
- El valor 8,2 corresponde a la ponderación entre una eficiencia globalizada de un 85% en la generación y la aceleración de gravedad “g”.

Para complementar la relación anterior (Ecuación N°5-1), se presenta el Cuadro N°5-1. En dicho cuadro se representa para distintos potenciales en el rango de 25 kw a 1.500 kw, el comportamiento de la relación entre el caudal turbinable Q_o (m^3/s) y el desnivel o caída bruta ΔH (m).

5.2.-

**CUADRO N°5-1
 POTENCIALES HIDROELÉCTRICOS (KW)
 PARA CANALES DE RIEGO
 EFICIENCIA DE GENERACIÓN $\eta=85\%$**



b) Potencial extrapolado teórico.

Es el potencial obtenido mediante la extrapolación de resultados desde una cuenca o región con estos valores determinados, a otra cuenca o regiones, mediante el empleo de relaciones desarrolladas entre: potenciales, caudales y superficies de riego.

c) Energía.

La energía que la central produciría eventualmente en un período de T [horas] se puede calcular como:

ECUACIÓN N°5-2

ENERGÍA [Kwh]

$$\boxed{\text{Energía[kwh]} = P[\text{kw}] \times T[\text{horas}]}$$

Se desprende que la máxima energía que la central podría generar teóricamente, corresponde a su funcionamiento durante 365 días x 24 horas, es decir, 8.760 horas/año como máximo tiempo de generación, sin considerar detenciones

d) Factor de Planta.

El factor de planta se estima como el cociente entre la energía producida efectivamente en el período de evaluación y la energía que la central produciría en el mismo período funcionando a plena capacidad, como se indica en la Ecuación N°5-3.

ECUACIÓN N°5-3
FACTOR DE PLANTA

$$\boxed{\text{Factor de Planta} = \frac{\text{Energía efectivamente generada}}{\text{Energía máxima factible de generar}}}$$

5.2.- Proposición de metodología para caracterización de los canales y definición de potencias mínimas a considerar.

5.2.1.- Longitudes típicas de los canales.

Considerando la base de canales disponibles en el E-SIIR de la CNR para la Región del Maule, en la cual se lista un total de 2.025 canales, de los cuales se dispone la longitud de 1.294 de ellos, se construye la tabla de frecuencias presentada en el siguiente Cuadro N°5-2.

**CUADRO N° 5-2
CANALES DE LA REGIÓN DEL MAULE
DISTRIBUCIÓN DE SU LONGITUD (km)**

RANGO DE LONGITUD		CANALES EN EL RANGO	CANALES ACUMULADOS	FRACCIÓN DEL TOTAL	FRACCIÓN ACUMULADA
PUNTO INFERIOR DEL RANGO Km	PUNTO SUPERIOR DEL RANGO km	Nº	Nº	%	%
0	1	341	341	26,4	26,35
1	2	202	543	15,6	41,96
2	3	179	722	13,8	55,80
3	4	116	838	9,0	64,76
4	5	105	943	8,1	72,87
5	6	71	1014	5,5	78,36
6	7	57	1071	4,4	82,77
7	8	43	1114	3,3	86,09
8	9	26	1140	2,0	88,10
9	10	20	1160	1,5	89,64
10	15	74	1234	5,7	95,36
15	20	37	1271	2,9	98,22
20	25	13	1284	1,0	99,23
25	30	3	1287	0,2	99,46
30	35	2	1289	0,2	99,61
35	40	3	1292	0,2	99,85
40	45	1	1293	0,1	99,92
45	50	0	1293	0,0	99,92
50	55	0	1293	0,0	99,92
55	60	0	1293	0,0	99,92
60	65	0	1293	0,0	99,92
65	70	0	1293	0,0	99,92
70	75	0	1293	0,0	99,92
75	80	0	1293	0,0	99,92
80	85	0	1293	0,0	99,92
85	90	0	1293	0,0	99,92
90	95	0	1293	0,0	99,92
95	100	1	1294	0,1	100,00

Notas: 1.- Total canales listados en la base de datos del E-SIIR para la Región del Maule: 2.025 canales.
2.- Total de canales con antecedentes de su longitud: 1.294 canales (59% del total)
3.- Longitud media de los canales: 4,3km, según antecedentes disponibles de E-SIIR.

De acuerdo al Cuadro N°5-2, la longitud media de los canales de la Región del Maule es de aproximadamente 4,3km, se observa además que aproximadamente el 67% de estos

5.5.-

canales presentan longitudes inferiores a dicho valor. Otro antecedente de interés extraído del análisis anterior, corresponde a que sólo el 10% de los canales de la región tienen longitudes superiores a los 10km (E-SIIR).

Respecto a las pendientes medias de los canales, estas se ubican generalmente en el rango de 0,2% a 0,4%. Según información cartográfica del E-SIIR, a los 4km de trazado, el 70% de los canales presenta desniveles brutos en el rango de 6m a 15m, lo cual es inferior al desnivel de 25m o 50m entre dos curvas de nivel de las cartas IGM 1:50.000. (Antecedentes en Cap N°7).

Para abordar el objetivo de esta consultoría referido a la estimación del potencial de microgeneración de la Región del Maule, se procede a desarrollar las siguientes dos metodologías, según se trate de análisis globales con unificaciones masivas o para cada canal individual específico.

5.2.2.- Estimación de potenciales mediante unificaciones masivas de bocatomas de canales menores.

Considerando la disponibilidad de información y la escasa precisión tanto de las bases cartográficas consideradas, que presentan curvas cada 50m ó 25m en el caso de las cartas IGM 1:50.000, como en algunos sectores del E-SIIR, se requiere desarrollar métodos para evaluar con suficiente precisión dichos desniveles brutos. En el caso de canales menores en los cuales la información es aún más escasa, la estimación de potenciales técnicos se realiza recurriendo a la unificación masiva de bocatomas, que como procedimiento es de mayor confiabilidad a nivel del cauce natural.

Con el fin de aclarar el tema en cuestión, se acompaña a continuación el Cuadro N°5-3, que contiene la representación gráfica de la relación entre el caudal turbinable Q_0 y la altura de caída bruta ΔH , con el potencial como parámetro en el rango entre 25 kw y los 1.500 kw. Se incluye además el rango de desniveles o caídas brutas entre 10m y 20m para pendientes típicas de 2‰ y 4‰, medidos a los 5 km de desarrollo del canal, desde la bocatoma.

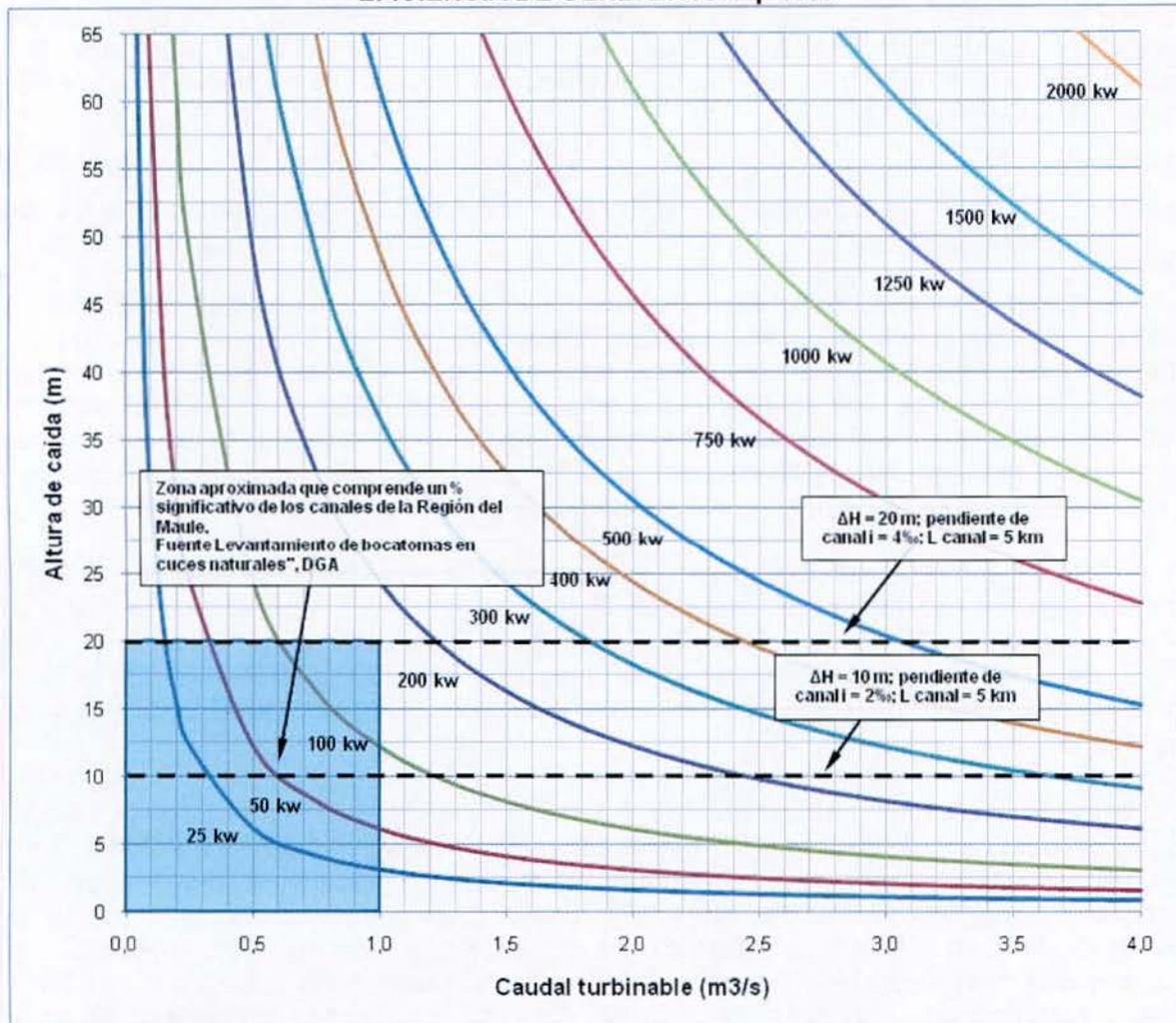
Se indica con achurado el rango de caudales menores a 1 m³/s y alturas totales de caída de 20 metros, como límites bajo los cuales los potenciales son inferiores a 0,2 Mw. Para los valores en el interior de este rectángulo, la metodología que se propone aplicar, consiste en la estimación de su potencial en base a parámetros medios de la pendiente de los canales en sus rangos típicos para estas canalizaciones menores, limitándolos a los primeros 5km de trazado. El caudal total agrupado se estima a partir de la demanda hídrica de riego en el mes de máximo consumo, mediante un balance hídrico, confrontando demandas con disponibilidades según alguna estación fluviométrica representativa del cauce en cuestión.

Este rango máximo del rectángulo, se funda en las exigencias impuestas por la asociación riego-generación, considerando que la longitud del canal de riego se reduce junto con su caudal de porteo; de este modo los pequeños canales presentan derivaciones o extracciones para regar a poca distancia de la bocatoma, como máximo a una distancia de 2,5km a 5,0km. De otra forma, las pérdidas por conducción adquieren gran importancia y merman las dotaciones de riego; esta situación se incrementa en canales con caudal menor, los cuales son más cortos.

5.6.-

Para las microcentrales asociadas al riego, la eventual conexión al SIC solamente tiene sentido plantearla cuando su potencial y energía generable, compensa los costos asociados a la transformación y líneas de transmisión. Las potencias individuales por cada una de estas micro centrales se enmarcan en esta necesidad, ya que este tipo de generación se ubica generalmente en zonas rurales y alejadas de los centros de consumo y pueblos importantes.

CUADRO N°5-3
POTENCIALES HIDROELÉCTRICOS (KW) PARA CANALES DE RIEGO
EFICIENCIA DE GENERACIÓN $\eta=85\%$



5.2.3.- Análisis específico del tipo caso a caso.

En aquellos casos donde el caudal es superior a $1\text{m}^3/\text{s}$ y se dispone de antecedentes claros del trazado del canal, así como de su perfil longitudinal, se desarrolla un análisis detallado del caso. Este procedimiento de mayor detalle incluye la estimación de su capacidad y la construcción de su perfil longitudinal topográfico, elaborados en forma individual. El detalle se describe en los puntos siguientes.

Para los canales con caudales superiores a $1\text{m}^3/\text{s}$ y alturas de caída mayores a 20m ubicados fuera del rectángulo señalado, el análisis se indica en el Cuadro N°5-4, que es similar a la empleada en el estudio anterior del 2007, utilizando para este efecto los trazados disponibles de canales en el E-SIIR.

El potencial se basa en antecedentes disponibles, entre otros: Google Earth Plus; sistema de información integral de riego E-SIIR de la CNR; Levantamientos de bocatomas en cauces naturales DGA; Estudio CNE-CNR-2007; Síntesis de Catastros de usuarios de agua e infraestructura de aprovechamiento del MOP- DGA y otros estudios CNR y DGA.

Las caídas que consultan un potencial de interés, se desprenden de la pendiente de los canales matrices, que contienen dichos saltos. Dado que el software que se dispone: "Google Earth Plus", permite acceder a las cotas aproximadas de los principales canales matrices, es posible determinar, con la aproximación, suficiente los potenciales hidroeléctricos de esos casos. Las devoluciones al río desde canales con caudal superior a $1\text{m}^3/\text{s}$, tienen potenciales que son de interés para este estudio catastral, dado que las pendientes medias de los ríos en la Región del Maule, oscilan entre 1% y 2%. Es decir, los canales de riego en esta región, normalmente tienen pendientes medias de 0,001 a 0,003, en que a los 10km de su desarrollo se tiene un desnivel promedio de 20m respecto al río; consecuentemente en el río, considerando la mitad de la longitud por tener un trazado más recto, esto es a 5 km desde la bocatoma, se tendrá 75m de desnivel; por tanto el diferencial total será: $(20\text{m} - 75\text{m}) = 55\text{m}$, como desnivel bruto promedio. Ante esta situación, resulta evidente que el mayor desnivel geométrico promedio, se contiene en la devolución al río, que es superior al que se obtiene al interior de los canales, lo cual exige de una nueva obra de devolución cuando ésta no existe.

Esta última situación señalada, es importante para la evaluación de potencias, lo cual adquiere especial relevancia en etapas más avanzadas de estudios que deben evaluar la generación de punta durante el invierno. En efecto, el uso del agua en riego, se reduce al mínimo durante 4 ó 5 meses cada año y es posible estimar en ese período, una generación sólo temporal con devolución al río de la mayor parte del caudal captado en bocatoma sin perjudicar al riego. Además de los casos más destacables con devoluciones al río existentes, es posible plantear otros casos de unificación de bocatomas, con conducción unificada y luego añadir una devolución al río para uso invernal con generación incorporada.

El hecho restrictivo de generar solamente en invierno, podría tener su eventual compensación con las tarifas eléctricas más elevadas en esos meses con mayor porcentaje de horas de punta y el funcionamiento del mercado spot; sin embargo la asociación con el riego exige privilegiar el uso consuntivo del agua en el resto del año.

De todas formas estos casos con descarga al río, son relativamente pocos en la Región y su potencial no es muy relevante en el conjunto de la asociación riego-generación.

5.3.- Estimación de los caudales de generación.

Se plantea una diferenciación metodológica de las situaciones fundamentales propuestas 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 que supera a los alcances de esta consultoría.

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 limitante de sus derechos, solamente les permitiría generar con sus aguas durante años hidrológicos con excedencia o de 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 en cota 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 se pueden aprovechar desniveles o caídas que permitan obtener potenciales de generación de al menos 0,2Mw. En estos casos, las obras de generación se incorporarían a la red 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 agrupación, corresponde a los años de hidrología normal. Este potencial se estimará con todo el caudal en bocatoma (Q_0), junto con el desnivel bruto (Δh) considerado hasta los 2,5km y hasta un máximo de 5km del trazado inicial del canal, luego de lo cual generalmente se ubican muchas obras de distribución del agua para el riego; por otra parte, la distribución sufre cambios notables cuando se incorpora el sistema de turnos en la red de canales menores.

También se incluyen algunos embalses 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

5.9.-

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 (Δh) 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 un caudal superior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$ para regar, y así también presentan algún interés en la microgeneración. 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, 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.

En las 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.

5.4.- 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 adoptan 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 estiman considerando el desnivel en su interior. En algunos casos que presentan aptitud topográfica, se añade 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 determina 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.

Luego de un análisis preliminar de casos típicos, se hacen observaciones acerca de los rangos de longitudes de cauces en los cuales es factible emplazar minicentrales, concluyéndose que las longitudes de tuberías en presión o canales elevados nuevos, debieran tener menos de 2Km por razones de costo y rentabilidad.

En muchos casos es posible 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.

5.5.- Resumen metodológico para determinación de potenciales.

5.5.1.- 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). Metodológicamente se divide las obras de riego en las siguientes agrupaciones homogéneas:

**CUADRO N° 5-4
AGRUPACIONES HOMOGÉNEAS A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS**

I.-	Generación con derechos de cada organización individual	I.i.- Generación en canales, empleando los derechos de agua correspondientes a cada organización individual.
		I.ii.- Generación en embalses.
II.-	Generación mediante unificaciones masivas de bocatomas.	II.i.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales.

Para estimar los potenciales, se adopta el caudal total de captación en bocatoma (Q_0) el cual se encuentra acotado por los derechos correspondientes de los regantes, o en su defecto, a la demanda hídrica de la zona de riego servida por el canal, esta última estimada para el periodo de máxima demanda de riego.

Es un hecho de la experiencia, que en general, la capacidad de porteo máxima en los canales de la zona central, ha sido dimensionada aproximadamente para el año con probabilidad de excedencia hidrológica de un 40%.

El desnivel bruto (Δh) a considerar para la estimación del potencial será determinado según los casos agrupados metodológicamente, y se describirá en el punto siguiente.

5.5.2.- Generación en canales, empleando los derechos de agua correspondiente a cada organización individual

**CUADRO N° 5-5
RESUMEN METODOLÓGICO
ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE GENERACIÓN EN CANALES**

I.i.- GENERACIÓN EN CANALES, EMPLEANDO LOS DERECHOS DE AGUA CORRESPONDIENTE A CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL.		
CASO TÍPICO	CAUDAL TURBINABLE PARA GENERACIÓN Q_0 [m³/s]	DESNIVEL BRUTO Δh [m]
I.i.1.- Generación al interior de un canal con tramo inicial con fuerte pendiente ó tramos con caídas.	El caudal de generación se define en este caso como la capacidad en bocatoma del canal, el cual se estima por información directa, por derecho o por demanda hídrica de la superficie regada. El caudal debe ser superior a 0,8m ³ /s. En caso de que el caudal sea menor, el P se analiza con otro procedimiento, del tipo colectivo mediante unificaciones de BT.	Desnivel bruto estimado entre la bocatoma y un punto en el canal a los 2,5 km y hasta 5 km. Según la longitud total del canal matriz mayor a 5 km. (L promedio: 4,3 km)
I.i.2.- Generación con caudal remanente al final de los canales matrices analizados.	El caudal remanente que escurre al final de 2,5km ó 5km desde la BT según el caso, permite generar antes de regar. Este caudal es calculado proporcional al largo del canal.	Desnivel bruto estimado entre km 2,5 ó km 5 y el final del canal matriz.
I.i.3.- Generación con aprovechamiento de una eventual descarga al río durante los meses de invierno. (*)	Aprovechamiento de derechos consuntivos durante el invierno. El caudal es el correspondiente a las acciones del canal y sus derechos consuntivos, conforme a la hidrología de caudales medios mensuales en el cauce natural y truncados a la capacidad en BT. Se consideran aptos aquellos canales que corren en forma paralela al cauce natural y que su distancia a él no supere 1 km.	Desnivel bruto estimado entre el cauce natural y un punto del canal en el cual se impondrá una caída de descarga.

(*) Nota: El potencial teórico estimado según (i.3), se considera alternativo y eventual, por lo que no se ha sumado al potencial de carácter permanente del resto de los casos analizados.

Se indican las actividades requeridas para la estimación del potencial de generación en canales, en que el resultado o producto de los puntos (a) al (c), es el universo de casos a analizar. Las actividades son:

- a.- Revisión e identificación de los canales de la Región del Maule con antecedentes accionarios disponibles, caudal o capacidad en bocatoma, concentrándose principalmente en los cauces naturales organizados y de mayor relevancia.
- b.- Complementación con los antecedentes del informe CNE-CNR-2007.
- c.- Construcción de la base de datos de trabajo, se estima inicialmente que la Región del Maule cuenta aproximadamente con 1.600 bocatomas en cauces naturales, de las cuales se dispone de caudal o capacidad en bocatoma aproximadamente de unos 700 canales matrices. La mayoría de estos son pertenecientes a cauces con organización.
- d.- Estimación de la hidrología y caudales disponibles en el cauce natural. En base a antecedentes de hidrologías disponibles, o por transposición e igualdad del rendimiento específico de las cabeceras de las cuencas del caudal año 50% en el cauce natural a la altura de la bocatoma de interés. Los caudales a estimar son: valor medio anual, valor medio de temporada de riego y valor medio de invierno. El

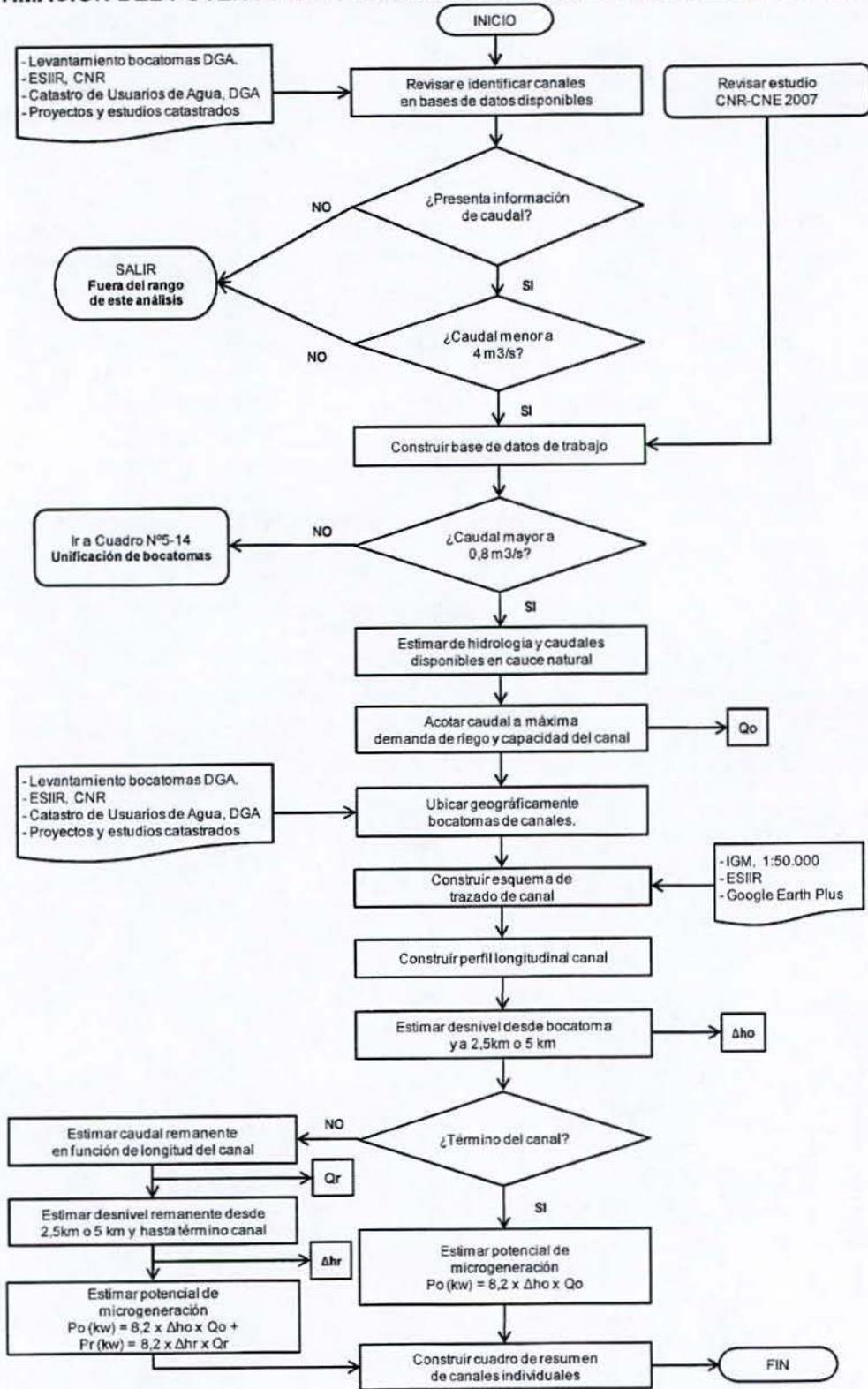
5.13.-

producto resultante de este punto, corresponde a los antecedentes hidrológicos base a nivel de cauce natural con los que se trabaja.

- e.- Ubicación geográfica de las bocatomas de los canales, para ello las fuentes principales de información son el E-SIIR de la CNR, el estudio "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales" de la DGA y los catastros de usuarios disponibles de la zona. La ubicación de las bocatomas permite la confección de un plano de ubicación general en la Región del Maule.
- f.- Esquema con la identificación del trazado de los canales de interés que tienen caudal $Q_0 > 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$, se utilizan como base de trabajo los antecedentes disponibles en el E-SIIR de la CNR. Con el trazado de los canales y en base a antecedentes de cartas IGM 1:50.000 y Google Earth Plus, se construye el perfil longitudinal del trazado.
- g.- Se estima la mayor demanda hídrica para el período de máxima demanda de riego, para ello se mide la superficie de riego servida con Google Earth, se usan los antecedentes del Censo Agropecuario, identificando los 4 cultivos de mayor representatividad en la zona (comuna o provincia). Los valores de K_c , se presentan en el estudio "Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile" DGA-IPLA 1996. Para la estimación de la demanda hídrica a nivel de bocatoma, se considera una eficiencia del 30% en la conducción al interior de los canales.
- h.- El caudal disponible, presentado en el punto (c), se acota a la máxima demanda hídrica de riego, que fue estimada en el punto (g), de esta manera se define el caudal de generación Q_0 .
- i.- Estimación del potencial utilizando Q_0 estimado en el punto (h), y los desniveles estimados utilizando el perfil longitudinal del canal confeccionado en el punto (f).

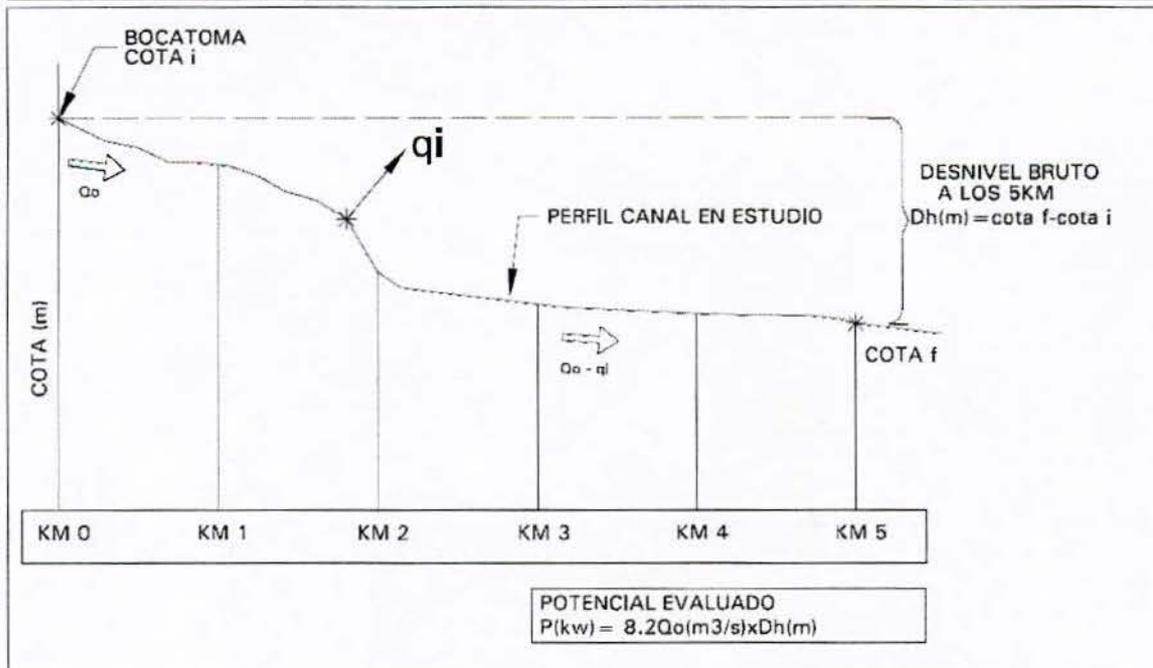
En el Cuadro N°5-6 se presenta un diagrama de flujo con las actividades requeridas para la estimación del potencial de generación en canales.

**CUADRO N°5-6
DIAGRAMA DE FLUJO
ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN EN CANALES INDIVIDUALES**

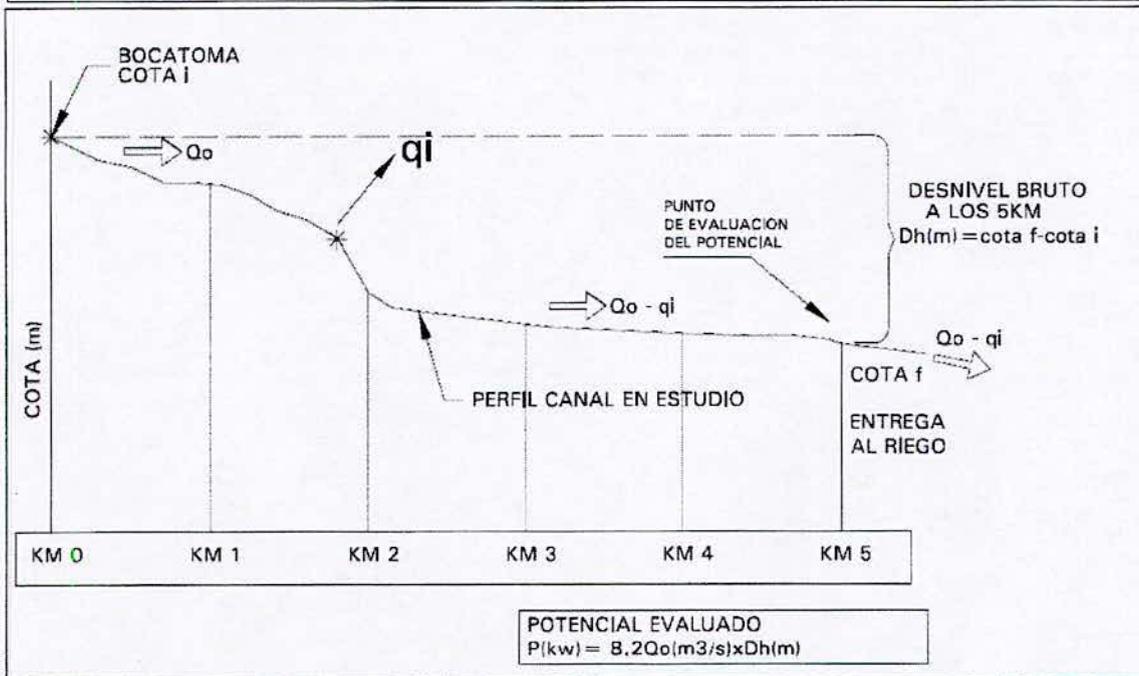
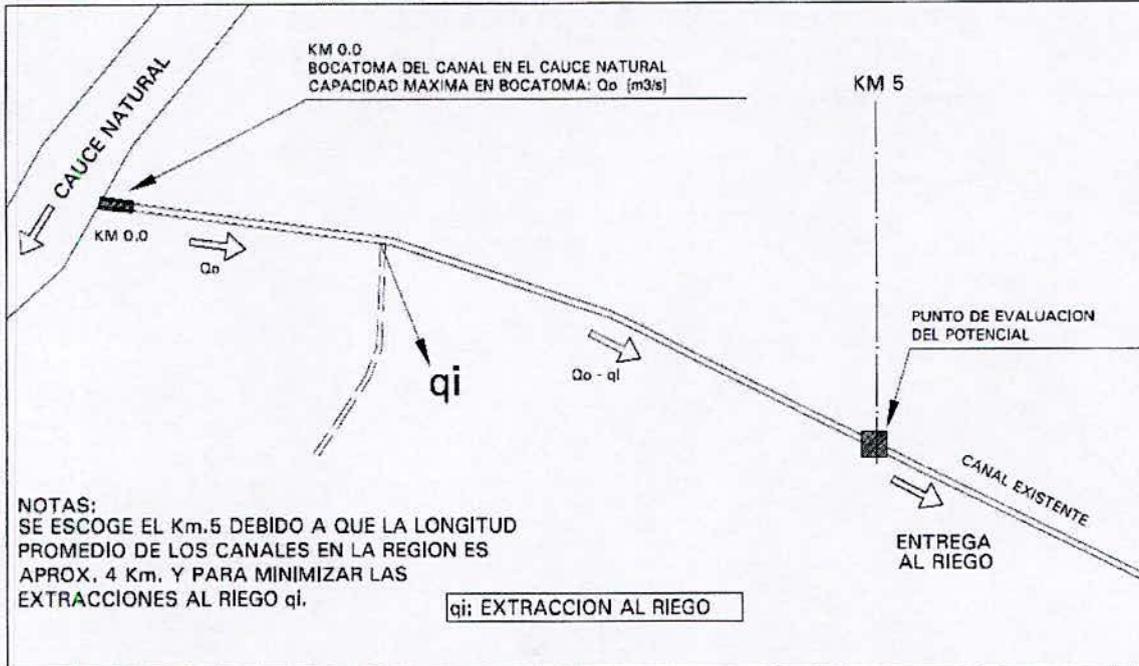


Con el fin ilustrar el caso planteado, se presentan dos esquemas conceptuales correspondientes a la situación actual (Cuadro N°5-7) y situación proyectada con minicentral (Cuadro N°5-8).

**CUADRO N°5-7
ESQUEMA CONCEPTUAL GENERACIÓN EN CANALES
EMPLEANDO DERECHOS DE CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL EXISTENTE
SITUACIÓN ACTUAL**



CUADRO N°5-8
ESQUEMA CONCEPTUAL GENERACIÓN EN CANALES
EMPLEANDO DERECHOS DE CADA ORGANIZACIÓN INDIVIDUAL
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL CANAL EXISTENTE
SITUACIÓN PROYECTADA



5.5.3.- Embalses para regulación estacional con capacidad sobre 100.000m³.

**CUADRO N° 5-9
RESUMEN METODOLÓGICO: ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE GENERACIÓN
EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO**

I.ii.- GENERACIÓN EN EMBALSES. EMBALSES PARA REGULACIÓN ESTACIONAL CON CAPACIDAD SOBRE 100.000m ³		
CASO TÍPICO	CAUDAL TURBINABLE PARA GENERACIÓN Qo [m ³ /s]	DESNIVEL BRUTO Δh [m]
I.ii.1.- Generación al pie del embalse.	Caudal máximo que entrega el embalse, por información directa o estimada por derecho o por demanda hídrica de superficie servida.	Diferencia de cotas entre el espejo de aguas del embalse y el pie de la presa.
I.ii.2.- Generación aguas abajo del muro de presa.	Caudal máximo que entrega el embalse, por información directa o estimada por derecho o por demanda hídrica de superficie servida.	Diferencia de cotas entre el espejo de aguas del embalse y un punto aguas abajo interesante para generación.

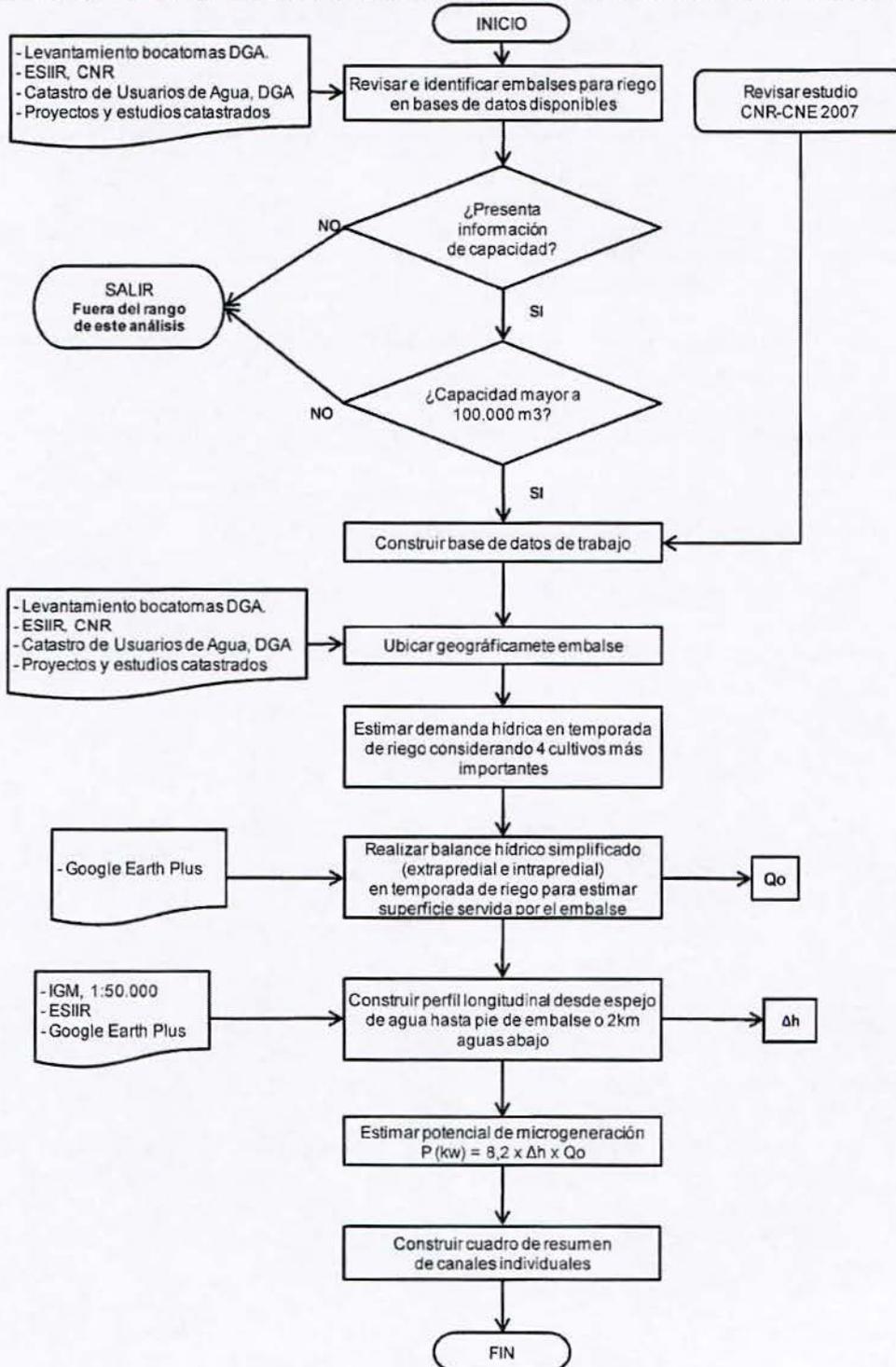
Las actividades requeridas para la estimación del potencial de generación en embalses son:

- a.- Revisión e identificación de la ubicación y capacidad de los embalses destinados a riego de la Región del Maule.
- b.- Complementación con los antecedentes del informe CNE-CNR-2007.
- c.- Para efectos del análisis y la estimación del caudal entregado por el embalse, se supone lo siguiente:
 - Que los embalses son estacionales y que al término del periodo de riego se vacían completamente,
 - Su operación es para riego diurno entre 7:00 y 21:00hrs.
 - Su capacidad es superior a 100.000m³ y se estima que se vacía en un período de 5 meses, en cambio capacidades menores se vacían en 2 meses.
- d.- Estimación de la demanda hídrica de riego; se usan antecedentes del Censo Agropecuario identificando los 4 cultivos más representativos de la zona (comuna o provincia), Los valores de Kc, son aquellos presentados en el estudio "Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile" DGA- IPLA. 1996. Se considera una eficiencia del 30% en la conducción de los canales.
- e.- Se hace un balance hídrico simplificado para estimar la superficie satisfecha con el caudal del embalse (c) para la demanda hídrica de riego (d), de esta forma se estima la superficie servida por el embalse.
- f.- Se construye el perfil longitudinal desde la entrega del embalse hasta la zona de riego, ó en su defecto hasta 2 km desde el pie del embalse. Para ello se utiliza el Google Earth Plus y cartas IGM 1:50.000. Se supone que en el km 0, se presenta la cota del espejo de aguas del embalse, y en el km 0,1 la cota medida al pie del embalse.
- g.- Para la estimación del potencial se considera el caudal entregado por el embalse en el punto (c), y el desnivel más relevante del perfil longitudinal del punto (f).

5.18.-

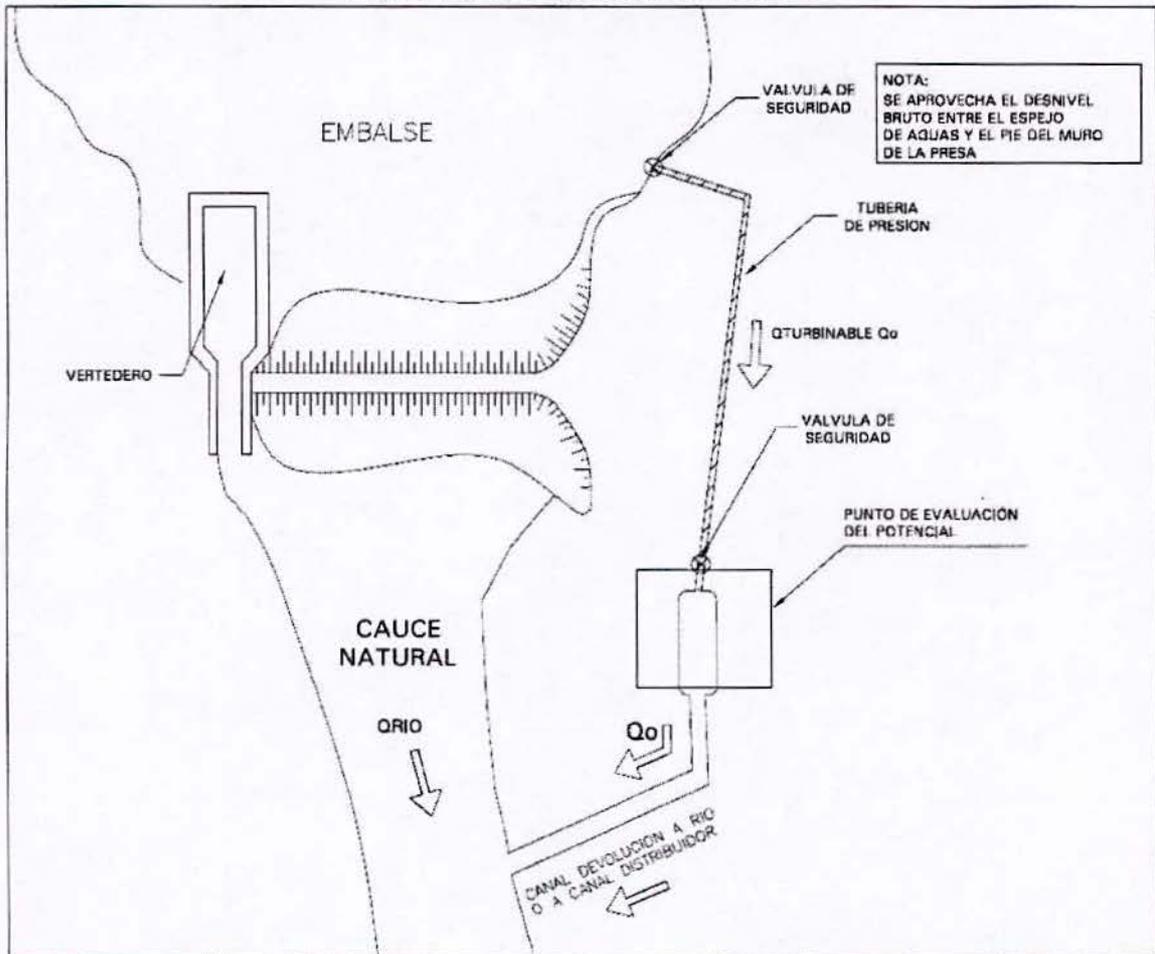
En el Cuadro N°5-10 se presenta un diagrama de flujo con las actividades requeridas para la estimación del potencial de generación en embalses.

CUADRO N°5-10
DIAGRAMA DE FLUJO
ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN EN EMBALSES PARA RIEGO

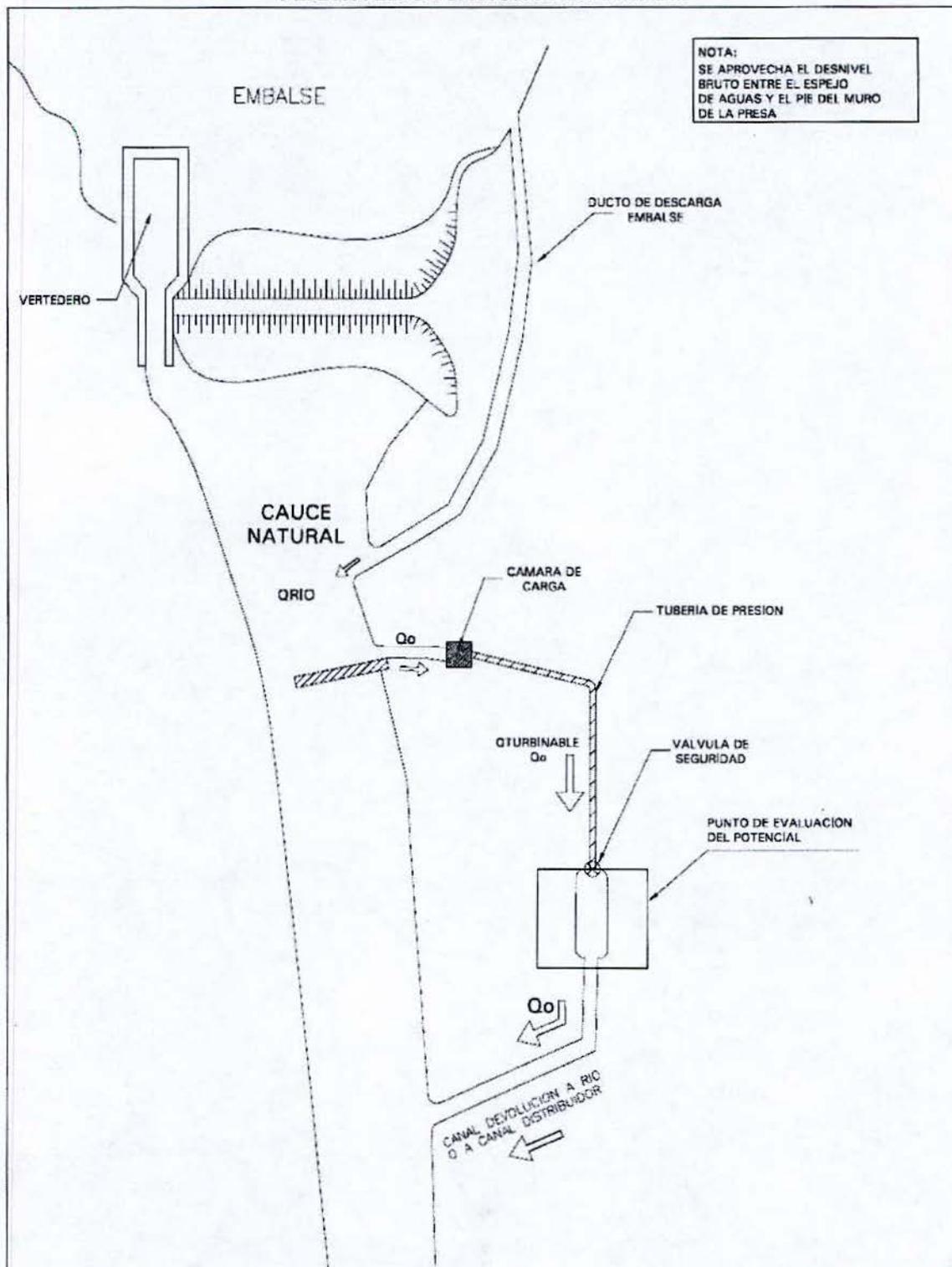


Se presentan esquemas conceptuales, Cuadros N°5-11 y N°5-12 con el fin ilustrar el caso planteado.

CUADRO N°5-11
ESQUEMA CONCEPTUAL POTENCIAL AL PIE DE EMBALSE DESTINADO A RIEGO
PLANTA EN SITUACIÓN PROYECTADA



CUADRO N°5-12
ESQUEMA CONCEPTUAL POTENCIAL AGUAS ABAJO DE EMBALSE DESTINADO A RIEGO
PLANTA EN SITUACIÓN PROYECTADA



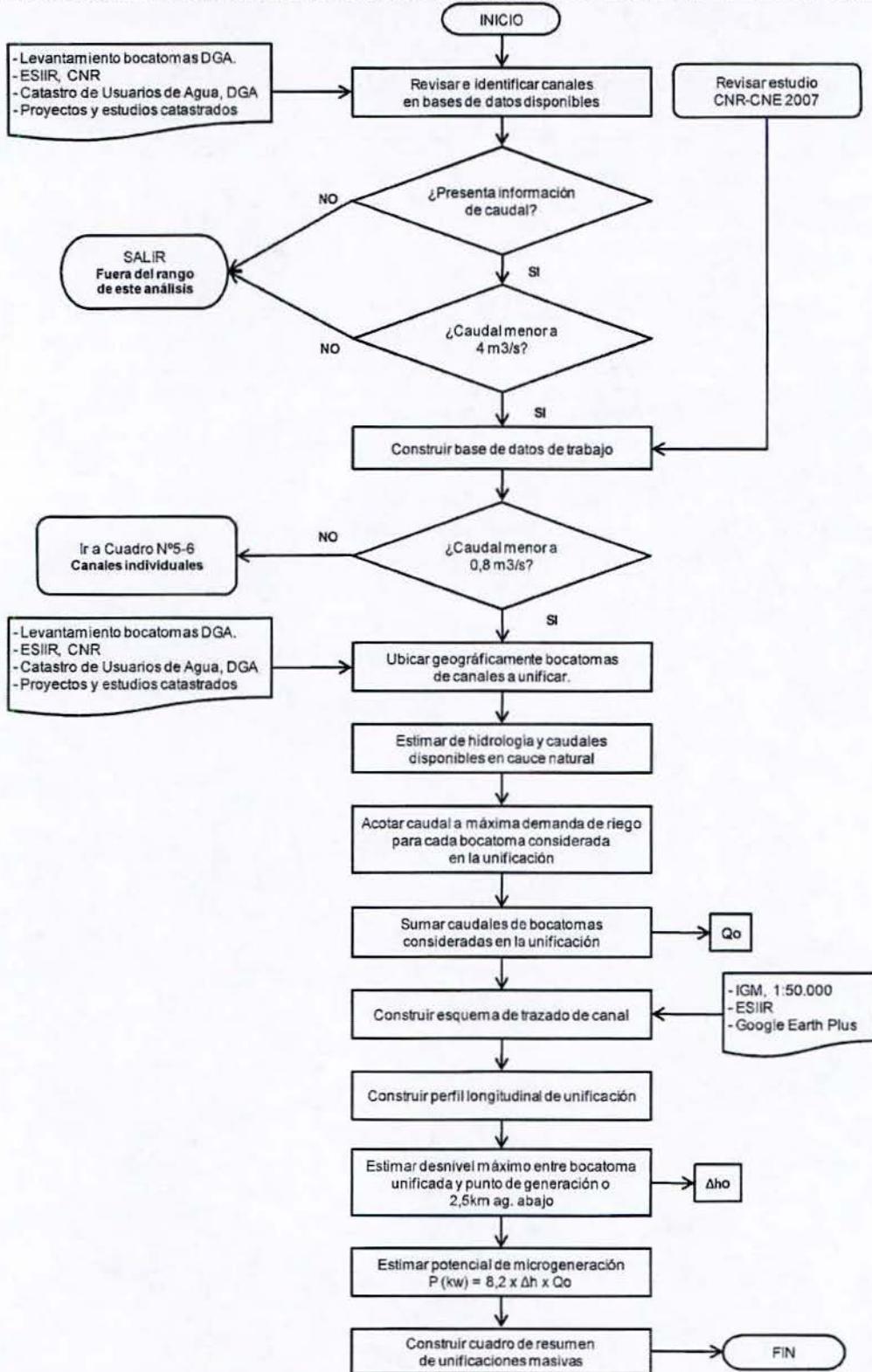
5.5.4.- Unificaciones masivas de bocatomas de canales.

CUADRO N° 5-13
RESUMEN METODOLÓGICO: ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE GENERACIÓN
UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS

II.i.- UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS DE CANALES		
CASO TÍPICO	CAUDAL PARA GENERACIÓN Qo [m3/s]	DESNIVEL BRUTO Δh [m]
II.i.1.- Generación en unificación de canales en cauce con organización.	El caudal para generación corresponde a la suma de los caudales estimados según distribución accionaria, de los canales que participan en la unificación y que además tienen su bocatoma ubicada aguas abajo del punto de generación. En invierno se considera además 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 el punto de generación a nivel del cauce natural.
II.i.2.- Generación en unificación de canales en cauce sin antecedentes de su organización.	El caudal para generación es estimado a partir de la demanda hídrica de la superficie de riego de los canales con bocatoma aguas abajo del punto de generación. En invierno se considera además la suma del 70% de los caudales que se extraen entre la bocatoma unificada y el punto de generación.	Desnivel bruto estimado entre la bocatoma unificada y un punto en el cauce natural a los 2,5 km aguas abajo.

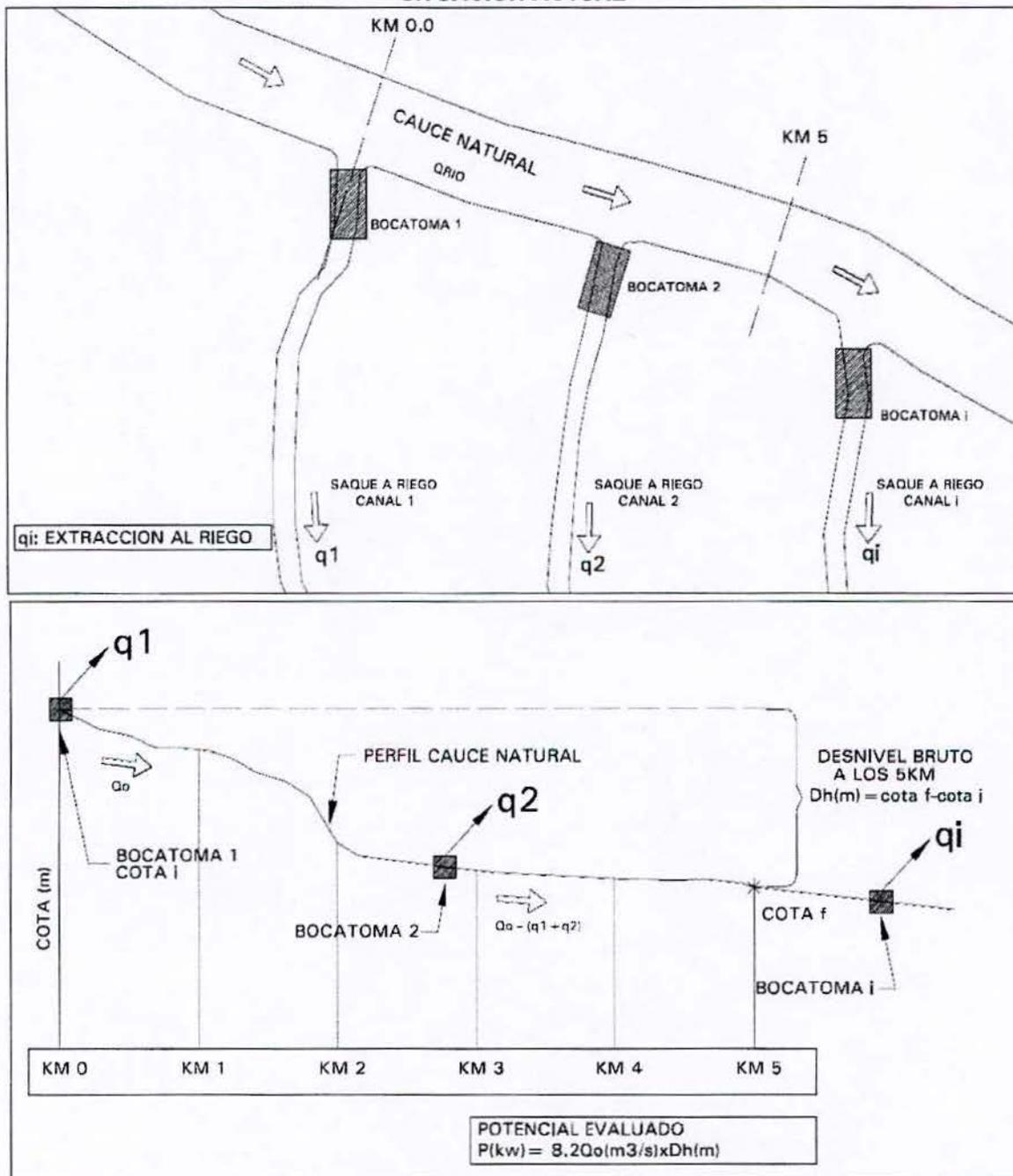
En el Cuadro N°5-14 se presenta un diagrama de flujo con las actividades requeridas para la estimación del potencial en unificaciones masivas de bocatomas.

**CUADRO N°5-14
DIAGRAMA DE FLUJO
ESTIMACIÓN POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN UNIF. MASIVAS DE BOCATOMAS**

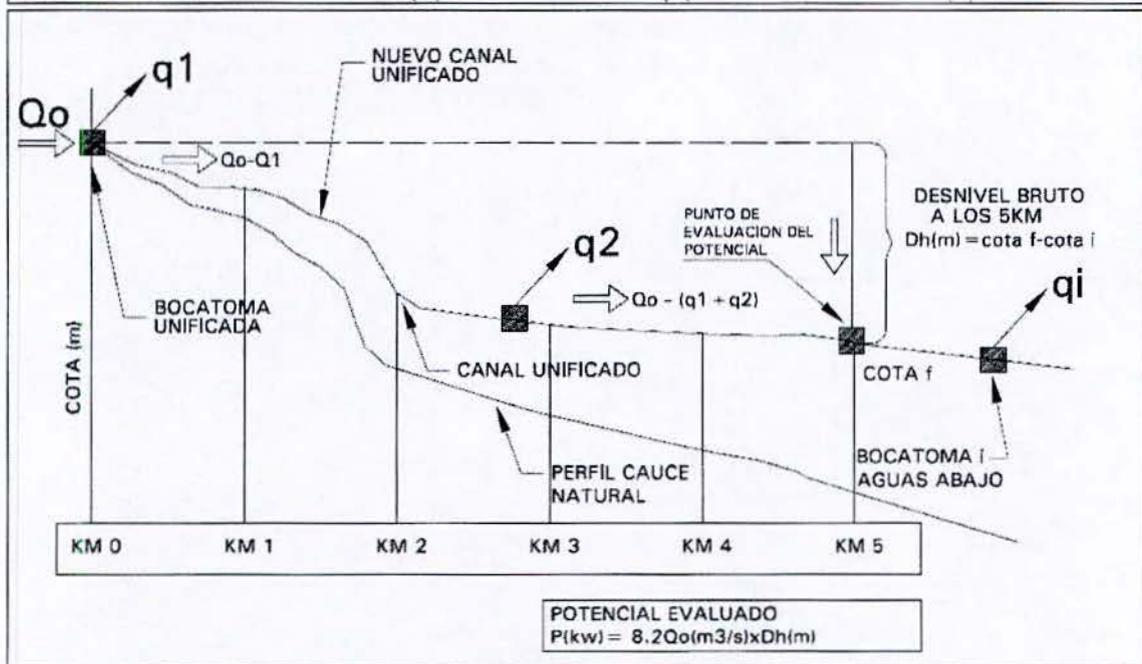
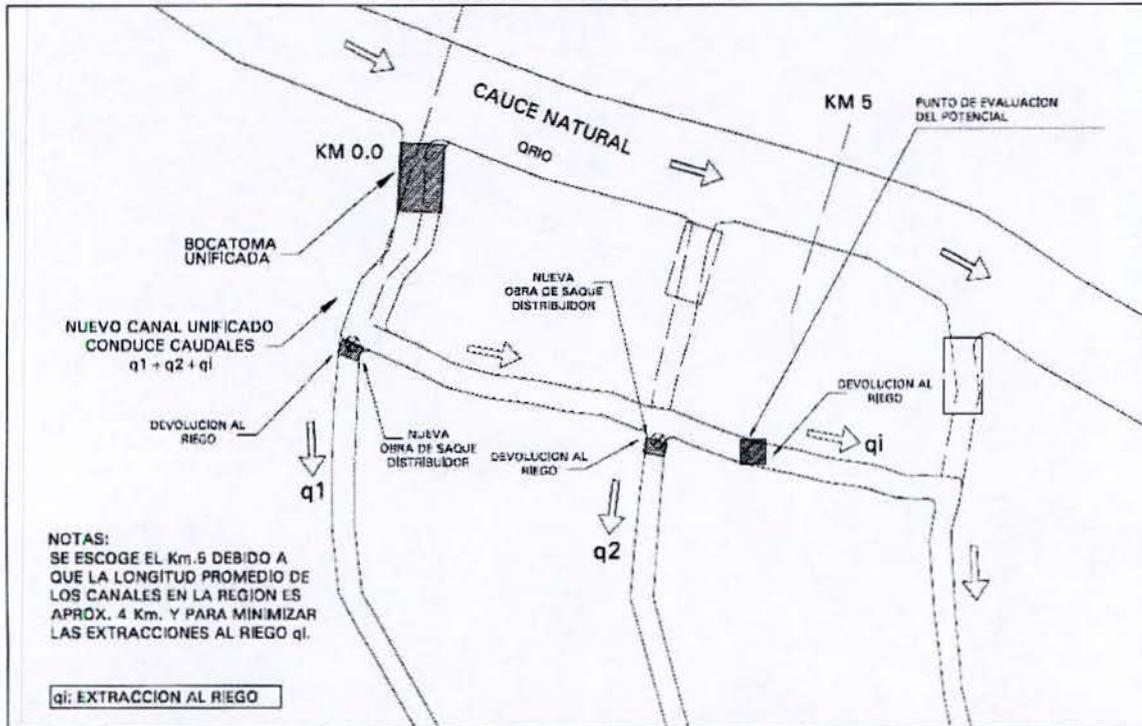


Con el fin ilustrar el caso planteado, se presentan dos esquemas conceptuales correspondientes a la situación actual (Cuadro N°5-15) y situación proyectada con minicentral (Cuadro N°5-16).

**CUADRO N°5-15
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL CAUCE NATURAL
UNIFICACIÓN MASIVAS DE BOCATOMAS
SITUACIÓN ACTUAL**

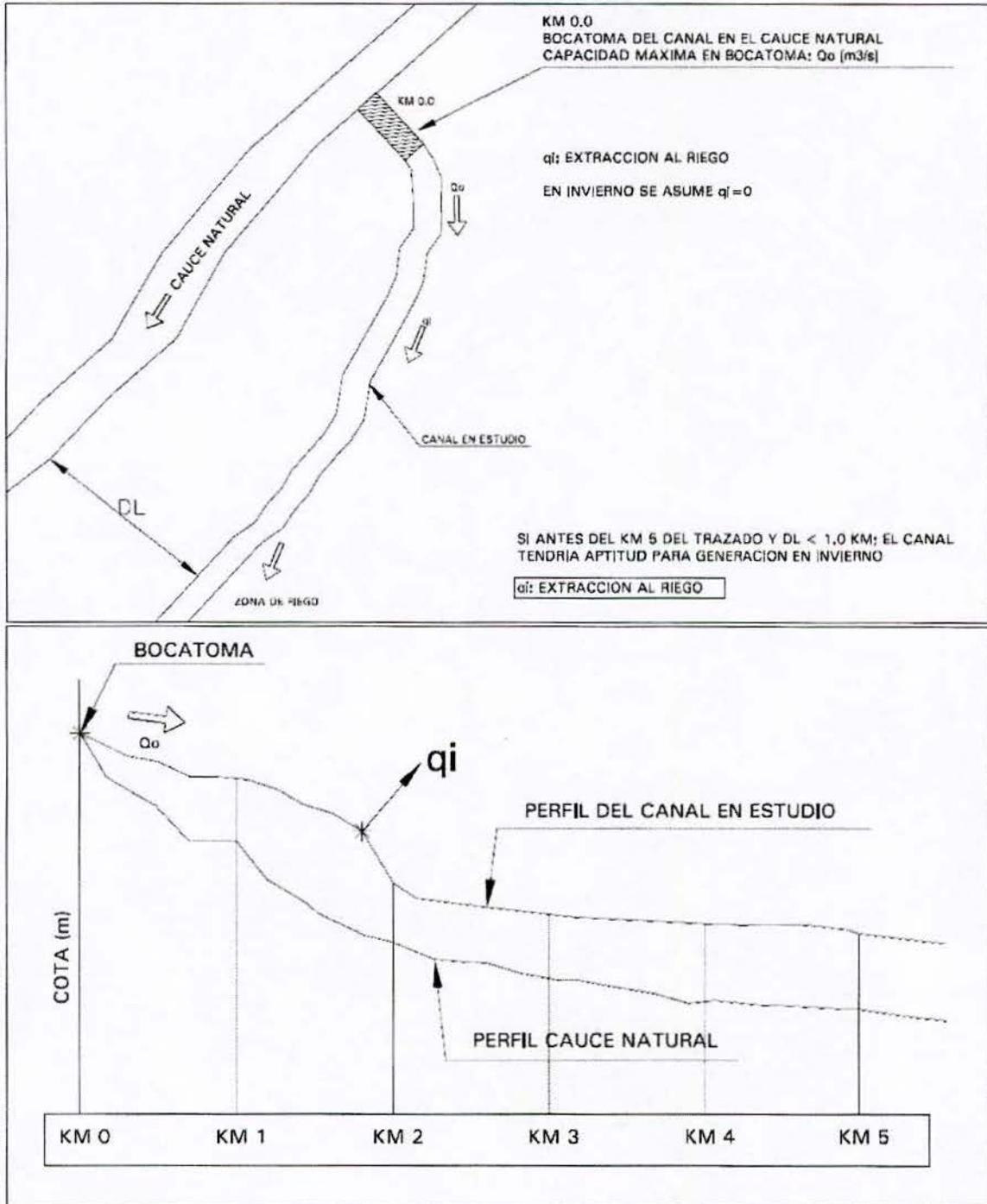


**CUADRO N°5-16
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
UNIFICACIÓN MASIVAS DE BOCATOMAS
SITUACIÓN PROYECTADA**

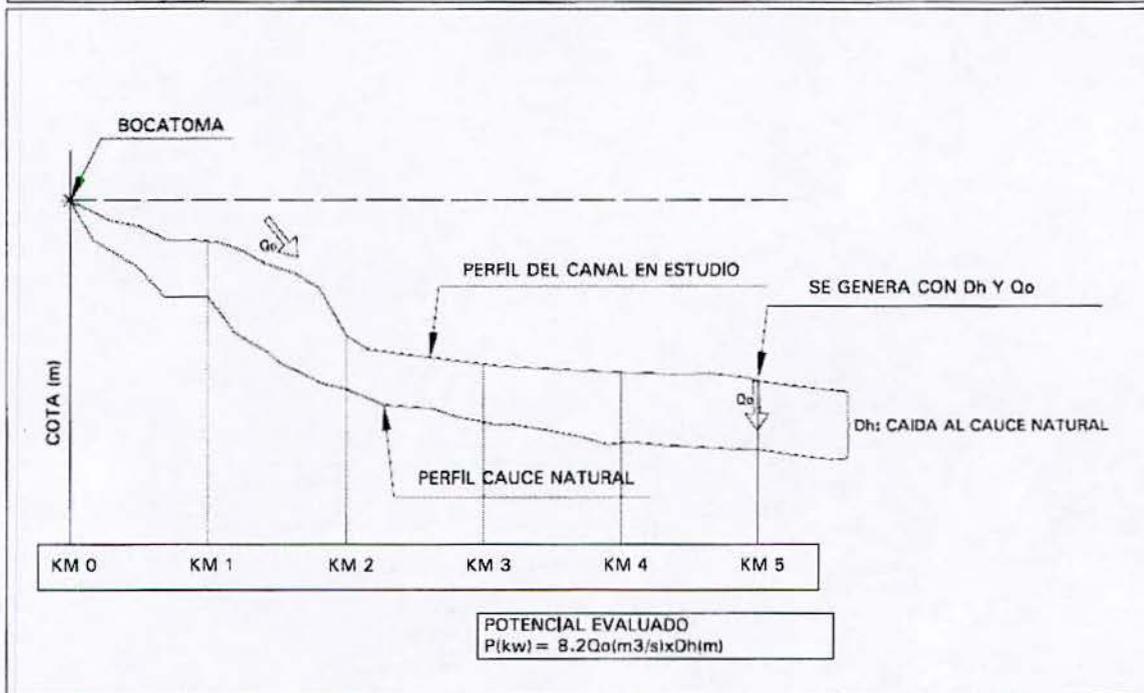
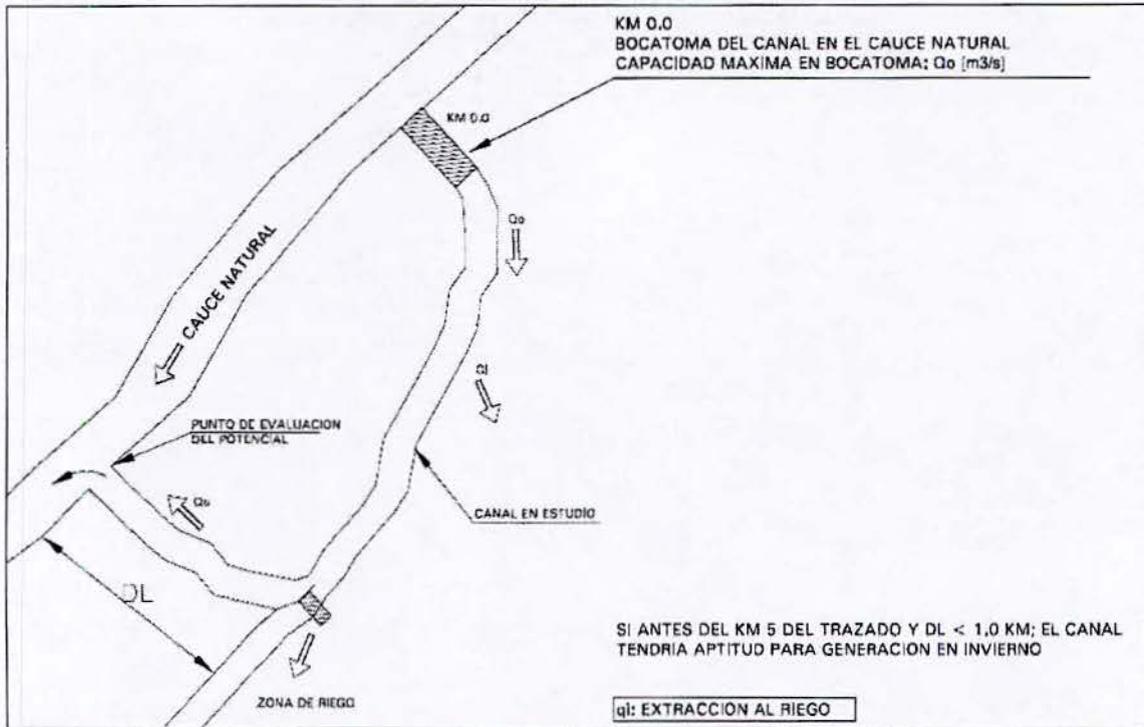


En los Cuadros N°5-17 y N°5-18 se presenta además el caso de canales con aptitud para generar en descarga al río durante los meses de invierno.

CUADRO N°5-17
ESQUEMA CONCEPTUAL PARA ANÁLISIS DEL POTENCIAL
APROVECHANDO DESCARGA AL RÍO DURANTE MESES DE INVIERNO
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
SITUACIÓN ACTUAL



CUADRO N°5-18
ESQUEMA CONCEPTUAL PARA ANÁLISIS DEL POTENCIAL
APROVECHANDO DESCARGA AL RÍO DURANTE MESES DE INVIERNO
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
SITUACIÓN PROYECTADA



5.6.- Ejemplo de aplicación de metodologías a caso típico.

Con el objeto de facilitar la adecuada comprensión de las aplicaciones metodológicas señaladas en este Capítulo N°5, se elaboró un ejemplo de caso típico no analizado en el estudio CNE del año 2007.

Ejemplo N°1: Estimación del potencial con aprovechamiento de descarga al río durante los meses de invierno.

- a.- Antecedentes: Cuenca : Río Mataquito
Subcuenca : Río Teno
Canal : Maquimacal
- b.- Ubicación: Región : del Maule
Provincia : Curicó
Comuna : Teno
Coordenadas: Norte: 6.128.075 [m]
Este: 327.223 [m]
Datum PSAD56 Huso 19

CUADRO N°5-19
PLANTA SATELITAL DE UBICACIÓN BOCATOMA CANAL MAQUIMACAL EN RIO TENO



c.- Antecedentes accionarios y/o de caudal

Capacidad de la Bocatoma : 1,8 [m³/s]
Acciones Total del Río : 3549 acc
Acciones del canal Maquimacal : 154 acc (permanentes)

d.- Hidrología

La Hidrología de este sector está dada por la estación fluviométrica "Teno en Los Queñes", los caudales asignados a nivel de bocatoma son prorateados por las acciones, teniendo como caudal mínimo el caudal de invierno y máximo disponible la capacidad en bocatoma, caudal considerado el de 50% de probabilidad de excedencia. El canal Maquimacal tiene derechos permanentes en el río.

**CUADRO N°5-20
CAUDALES ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA "RÍO TENO EN LOS QUEÑES"**

Prob Exc	Qo anual [m ³ / s]	Qo Verano [m ³ / s]	Qo Invierno [m ³ / s]
50%	34,86	43,46	29,71
85%	25,36	34,15	37,09

**CUADRO N°5-21
CAUDALES EN BOCATOMA CANAL MAQUIMACAL**

Prob Exc	Qo anual [m ³ / s]	Qo Verano [m ³ / s]	Qo Invierno [m ³ / s]
50%	1,51	1,89	1,29
85%	1,00	1,48	1,61

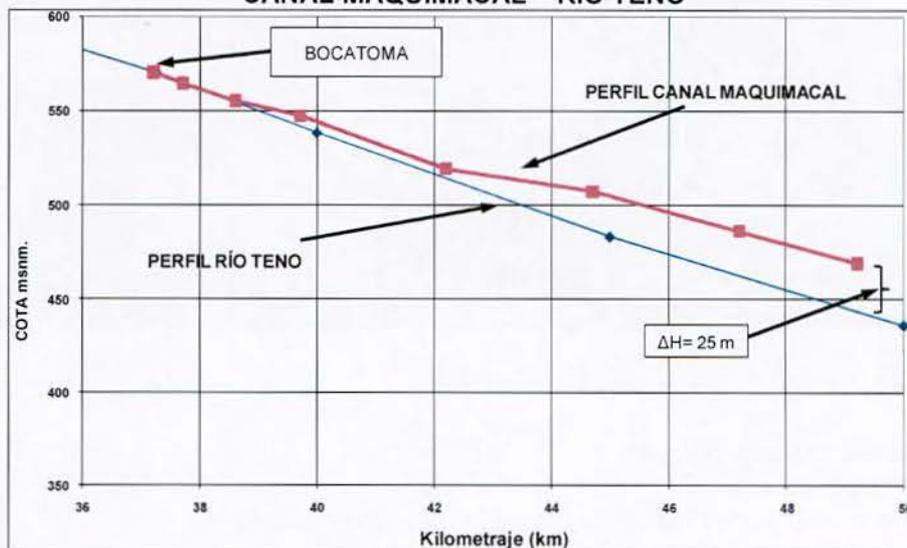
Se considera el caudal correspondiente a temporada invierno con 50% de probabilidad de excedencia, y que corresponde a 1,29 [m³/s]

e.- Desnivel

Se considero un perfil del canal y río en 12 kilómetros desde la bocatoma del canal Maquimacal.

Desnivel bruto desde la bocatoma hasta el kilómetro 12 del trazado del canal: 25 [m]

**CUADRO N°5-22
PERFIL LONGITUDINAL APROXIMADO
CANAL MAQUIMACAL – RÍO TENO**



f.- Estimación del potencial de generación aprovechando descarga al río en invierno

Se define el potencial como:

ECUACIÓN N°5-4
POTENCIAL HIDROELÉCTRICO

$$\text{Potencial [kw]} = 8,2 \cdot Q_0[m^3/s] \cdot \Delta H[m]$$

Donde $Q_0[m^3/s]$ es el caudal con probabilidad de 50 % para el periodo de invierno medido entre Abril y Septiembre y $H[m]$ es desnivel bruto entre el canal y el cauce natural en el punto donde se ha identificado la caída de descarga al río.

De esta forma se tiene lo siguiente:

Potencial

Caudal de Invierno : 1,29 $[m^3/s]$

Desnivel bruto : 25 $[m]$

Potencial Instalable : 264,45 $[kw]$

5.7.- Estimación preliminar de energía anual con potencial de microgeneración.

En los casos de micropotenciales analizados en forma individual, que corresponden a los canales de la Región del Maule y la muestra representativa de la Región del Bío-Bío que es el río Chillán, se estimará la energía anual máxima posible de producir.

En conformidad a lo indicado en la metodología, el potencial de las eventuales centrales al interior de los canales y mediante las unificaciones, se estimará para el período de máxima demanda, que en general se produce en el mes de enero en el cual el riego demanda más recursos hídricos.

La energía máxima generable tiene como potencia límite la correspondiente al mes de enero, sin embargo la distribución mensual, considera la disponibilidad hídrica mensual en un año hidrológico del tipo 50%.

La distribución a lo largo de 12 meses del año se realiza según el siguiente procedimiento:

- i).- Se trabajará con estaciones fluviométricas representativas de las zonas de cada agrupación de canales.
- ii).- El año hidrológico escogido para distribuir el potencial será el año 50% de probabilidad de excedencia, construida a partir de estadísticas de 30 años.
- iii).- Los caudales de los 3 meses de máxima demanda (Dic–Ene–Feb) se promediarán; con este valor promedio se determinará el potencial teórico de cada caso analizado.
- iv).- El potencial teórico mensual se determinara según la curva de variación estacional del año hidrológico 50% de probabilidad de excedencia, para cada estación

5.30.-

representativa de la zona. De acuerdo a esto, las variaciones del caudal permitirán estimar un potencial distribuido para cada mes.

v).- La energía se determinará como el producto del potencial mensual y el total de horas de cada mes (energía máxima teórica que considera generación el 100% del tiempo) la cual se expresa en kwh (kilowatt – hora). Para los cálculos de la máxima energía anual se considerará un total de horas de generación correspondiente a 8.640 horas.

A modo de ejemplo de lo descrito, se presenta la siguiente estimación de la energía de generación anual de un potencial de 78,2 kw

**CUADRO 5-23: EJEMPLO ESPECÍFICO:
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA MÁXIMA DE GENERACIÓN ANUAL
MINICENTRAL CON POTENCIAL ESTIMADO DE 78Kw**

Mes	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Distribución de los caudales mensuales según curva de variación estacional del año 50% de probabilidad de excedencia hidrológica [%]	39,88	50,72	71,29	55,74	55,36	100	100	100	100	100	45,62	33,16
Potencial mensual estimado según distribución hidrológica [kw]	31,19	39,66	55,75	43,59	43,29	78,20	78,20	78,20	78,20	78,20	35,67	25,93
Máxima Energía de generación estimada [kwh]	23.203	28.557	41.477	32.430	31.170	58.181	56.304	58.181	58.181	52.550	26.542	18.670
Estimación de la máxima energía de generación Anual [kwh]	485.446											

Notas:

1.- Con el promedio del caudal de meses de riego: Oct – Feb se determina el potencial teórico ó 100% de la potencia en la distribución mensual, para cada caso analizado.

2.- En este ejemplo específico, el potencial de cada mes se calcula como el potencial (78kw) por la fracción de la disponibilidad hidrológica; por ejemplo abril representa caudales por el 33,2% respecto de la temporada de riego, por lo tanto su potencial será el 33,2% de los 78kw asociados a los meses de verano, es decir $33,2\% \times 78\text{kw} = 26\text{kw}$.

- 6.- Metodología de selección de muestras representativa del catastro de obras de riego en la cuenca del Bío-Bío.
Objetivo Específico N°2 – Actividad g)
- 6.1.- Justificación de la elección de la muestra representativa y antecedentes de ésta. 6.2.-
- 6.2.- Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses con descarga inferior a 4m³/s. 6.5.-

6.1.-

- 6.- Metodología de selección de muestras representativa del catastro de obras de riego en la cuenca del Bío-Bío.

Objetivo Específico N°2 – Actividad g)

En el presente Capítulo, se contiene el desarrollo del Objetivo Específico N°2, que corresponde a la Actividad (g) del presente estudio, y que indica lo siguiente:

“g) Proponer una metodología en virtud del Objetivo 1, que seleccione muestras representativas, del catastro de obras de riego en la cuenca del Bío-Bío”

6.1.- Justificación de la elección de la muestra representativa y antecedentes de ésta.

Para la muestra representativa de la región del Bío-Bío se seleccionó al río Chillán, tributario del Río Ñuble.

La distribución de las bocatomas de los canales que captan aguas del río Chillán y desde los cauces naturales afluentes a este río, se resume en el siguiente Cuadro N°6-1.

**CUADRO N°6-1
BOCATOMAS EN CAUCES NATURALES
SUBCUENCA DEL RIO ÑUBLE – RÍO CHILLÁN Y SUS AFLUENTES
REGIÓN DEL MAULE**

N°	NOMBRE DEL CAUCE NATURAL	CANTIDAD DE BOCATOMAS O CAPTACIONES EN EL CAUCE NATURAL
1	Río Chillán	52
2	Estero La Mula	1
3	Estero Piedra Blanca	1
4	Estero Peladillas	7
5	Quebrada Chacay	1
6	Quebrada El Agua	3
7	Quebrada Las Trelencas	1
8	Quebrada La Esperanza	1
9	Estero Cadacada (**)	28
10	Estero Boyén (**)	89
11	Estero Río Viejo	2
12	Estero Las Toscas de Chillán (**)	9
13	Estero Quilmo (**)	45
Total de bocatomas en cauces naturales en el río Chillán		240

Notas: Antecedentes obtenidos de la base E-SIIR de la CNR, Levantamiento de bocatomas de la DGA y Catastro de Usuarios de la DGA.

** : En la cantidad indicada para estos esteros, se consideran los canales de esteros afluentes a los mismos.

La Región del Bío-Bío, además cuenta con un total de 2.486 bocatomas en sus distintos cauces naturales, de acuerdo a esto, se tiene que al considerar las 240 bocatomas del río Chillán y afluentes, las cuales corresponderían a un total del 9,7% del total regional de los canales que captan aguas en los cauces naturales en la región del Bío-Bío.

Por otro lado, según datos del Censo Agrícola del 2007, la superficie de riego de los canales de la sub subcuenca del río Chillán y afluentes, descontando los canales considerados en el estudio CNE-CNR-2007 es de 5.084 ha correspondiente principalmente a parte de las comunas de Chillán, Pinto y Coihueco. Esta superficie representa aproximadamente el 3,5% de la superficie de riego de 143.293 ha en la Región del Bío-Bío.

La disponibilidad de los recursos hídricos a nivel de cauce natural en la sub subcuenca del río Chillán son medidos mediante las estaciones fluviométricas DGA indicadas en el Cuadro N°6-2.

**CUADRO N°6-2
ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS EN SUB SUBCUENCA DEL RIO CHILLÁN
REGIÓN DEL BÍO-BÍO**

ESTACIÓN	CÓDIGO BNA	COORDENADAS		ÁREA CUENCA APORTANTE km ²	ALTURA m	CAUDAL MEDIO m ³ /s
		LAT.	LONG.			
Chillán en Esperanza	08-1170-04	36° 46'	71° 45'	224	467	14,8
Chillán en Panamericana	08-1170-01	36° 37'	71° 10'	114	466	28,2
Chillán en Confluencia	08-1170-05	36° 36'	72° 20'	70	674	20,9

Fuente: Balance Hídrico de Chile, DGA. 1987.

Según la Junta de Vigilancia del río Chillán, el río reparte su caudal a 52 canales matrices en un total de 1.112,87 acciones de río, equivalente cada acción a 7 l/s en el período de mayor disponibilidad en temporada de riego. Los antecedentes accionarios se muestran resumidos en la distribución presentada en el Cuadro N°6-3.

CUADRO N°6-3
DISTRIBUCIÓN ACCIONARIA JUNTA DE VIGILANCIA RÍO CHILLÁN
REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	ACCIONES
1	Canal Vegas de Saldías	50
2	Canal Ranquillahue	34
3	Canal La Mina	85,63
4	Canal Roblería o Vargas	23
5	Canal Culenar	20
6	Canal Tanilvoro o Mora	7,75
7	Canal González	16
8	Canal Boyén I	15
9	Canal Pinto o Municipal	6
10	Canal Lautaro Uno	30
11	Canal Baeza	18
12	Canal La Palma I	20
13	Canal Utreras	5
14	Canal Wiker o Huaica	38,3
15	Canal La Dehesa	23
16	Canal Bórquez	10
17	Canal Patagual	12
18	Canal El Rosal	8
19	Canal San Pedro	50,29
20	Canal Boyén II	31
21	Canal Aedo o Palavecino	5
22	Canal Los Puquios o Yávar	30
23	Canal Talquipén	16
24	Canal San Rafael	14
25	Canal Lautaro II o Quintana	13
26	Canal La Victoria o Bellavista	73
27	Canal Venecia	30
28	Canal Las Nieves	30,7
29	Canal Los Guindos	50
30	Canal Káiser	80
31	Canal Las Mariposas	4
32	Canal Reloca I	30
33	Canal Reloca II	4
34	Canal San Nicolás	10
35	Canal El Carmen	18
36	Canal San Bernardo I	10
37	Canal El Moro	12
38	Canal San Juan	15
39	Canal San Bernardo II	14,3
40	Canal Casas de Lata	12
41	Canal La Vega I	8
42	Canal Monterrico	13
43	Canal Emboque	8
44	Canal La Vega II	8
45	Canal La Palma II o Allende	5,4
46	Canal Santa Rosa-San Miguel	31
47	Canal Huambalí I	20
48	Canal Las Lajuelas	20
49	Canal Municipal o Sendos	35
50	Canal Juan de Dios Lagos	20
51	Canal Lantaño	12,5
52	Canal Los Maitenes	30
Total Junta de Vigilancia Río Chillán		1.184,87

Fuente: "Estudio de disponibilidad de caudal. Cuenca del Río Chillán" DGA. 1996.

6.2.- Identificación de canales, unificaciones masivas de bocatomas de canales en cabeceras de cuencas y embalses con descarga inferior a $4\text{m}^3/\text{s}$

En este capítulo se identificarán canales con capacidad inferior a $4\text{ m}^3/\text{s}$, canales con capacidad inferior a $0,8\text{ m}^3/\text{s}$ para el estudio de posibles unificaciones masivas y embalses con descargas inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$.

La metodología es la misma que se utilizó en el Capítulo 3.

En el Cuadro N°6-4, se presenta un listado de canales con capacidad individual en bocatoma superior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$.

6.5.-

CUADRO N°6-4
LISTADO PRELIMINAR CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA SUPERIOR A 0,8 m³/s
REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	NOMBRE CANAL	CUENCA	SUBCUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	NORTE m	ESTE m	CAUDAL m ³ /s
1	CANAL LA MINA	RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN ENTRE ESTERO PELADILLAS Y RÍO ÑUBLE	5.927.328	251.348	0,90
2	CANAL BOYÉN UNO	RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN ENTRE ESTERO PELADILLAS Y RÍO ÑUBLE	5.928.963	250.289	0,82
3	CANAL LA VICTORIA O BELLAVISTA	RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN ENTRE ESTERO PELADILLAS Y RÍO ÑUBLE	5.935.326	242.396	1,36
4	CANAL LOS PELLINES	RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN ENTRE ESTERO PELADILLAS Y RÍO ÑUBLE	5.919.980	270.315	0,80

Fuente de información:

- (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.
- (2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.
- (3) "ESSIR", CNR.

- Canales con capacidad inferior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$, en cauces naturales mayores a $1\text{m}^3/\text{s}$.

En el Cuadro N°6-5 siguiente, se presenta un listado de canales con capacidad individual inferior a $Q_0=0,8\text{m}^3/\text{s}$, con captación en cauces naturales cuyo caudal medio del período de riego es superior a $1\text{m}^3/\text{s}$. Además de su metodología para su análisis. La estimación de los potenciales de estos canales, se abordará mediante unificaciones masivas de bocatomas, según se indica en el listado. El listado está ordenado por cuencas.

CUADRO N°6-5
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MAYOR A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN	1	Canal Vegas de Saldías	5924987	254274	0,36	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			2	Canal Ranquillahue	5926706	252381	0,59	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			3	Canal Roblería o Vargas	5927390	251075	0,38	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			4	Canal Culenar Sur	5927917	250590	0,21	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			5	Canal González	5928128	250392	0,18	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			6	Canal Lautaro Uno	5929047	250318	0,54	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			7	Canal Municipal de Pinto	5929537	250078	0,22	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			8	Canal La Palma	5930191	249402	0,53	Unificación masiva N°1	0,89
			9	Canal Baeza	5930195	249398	0,36	Unificación masiva N°1	
			10	Canal Utreras	5930154	249179	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			11	Canal Wiker o Huaica	5930506	248637	0,15	Unificación masiva N°2	0,87
			12	Canal La Dehesa	5930556	248430	0,49	Unificación masiva N°2	
			13	Canal Bórquez	5931216	247573	0,23	Unificación masiva N°2	0,75
			14	Canal Patagual o Etchevers	5932152	246773	0,50	Unificación masiva N°3	
			15	Canal Arias o Carrasco	5932259	246749	0,25	Unificación masiva N°3	
			16	Canal San Pedro	5933445	245781	0,73	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			17	Canal Boyén Dos	5933549	244612	0,39	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			18	Canal Los Puquios o Yavar	5934698	243557	0,29	Unificación masiva N°4	0,52
			19	Canal Talquipén	5934684	243532	0,23	Unificación masiva N°4	
			20	Canal San Rafael	5934854	243127	0,17	Unificación masiva N°5	0,31
			21	Canal Lautaro Dos o Quintana	5934854	243127	0,13	Unificación masiva N°5	
			22	Canal Las Nieves	5936065	240689	0,38	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°6-5 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MAYOR A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	RÍO CHILLÁN	23	Canal Los Guindos	5939096	236959	0,58	Unificación masiva N°6	1,56
			24	Canal Venecia	5939573	235785	0,30	Unificación masiva N°6	
			25	Canal Guindos Chicos	5939679	235294	0,17	Unificación masiva N°6	
			26	Canal Las Mariposas	5939674	235169	0,43	Unificación masiva N°6	
			27	Canal Reloca Chillán	5939674	235169	0,09	Unificación masiva N°6	
			28	Canal San Nicolás	5939823	234461	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			29	Canal El Carmen	5940982	232398	0,18	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			30	Canal San Bernardo Norte	5941205	231913	0,30	Unificación masiva N°8	0,69
			31	Canal El Mono	5941461	767513	0,39	Unificación masiva N°8	
			32	Canal San Bernardo Sur	5941345	767105	0,32	Unificación masiva N°9	0,37
			34	Canal Casas de Lata	5941666	766638	0,05	Unificación masiva N°9	
			33	Canal San Juan	5941272	767046	0,30	Unificación masiva N°10	0,33
			35	Canal La Vega Uno	5941636	766581	0,04	Unificación masiva N°10	
			36	Canal Monterrico - Emboque	5941889	766034	0,20	Unificación masiva N°11	0,28
			37	Canal La Vega II	5941948	765589	0,08	Unificación masiva N°11	
			38	Canal Palma Allende	5942108	765024	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			39	Canal Santa Rosa	5941956	764612	0,29	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			40	Canal Huambalí	5941997	762091	0,19	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			41	Canal Lajuelas Chicas	5940457	759601	0,29	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			42	Bomba Canal Juan de Diós Lagos	5940575	757618	0,14	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			43	Canal Quilpón-Chillán (Lantano)	5941725	752707	0,15	Unificación masiva N°12	0,51
			44	Canal San Antonio - Los Maitenes	5941098	750399	0,36	Unificación masiva N°12	
			45	Canal Schileyer	5938937	752983	0,17	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°6-5 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MAYOR A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	ESTERO PICHILLUANCO	46	Canal San Rosalindo	5929079	239704	0,12	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			47	Canal El Aromal	5932886	233617	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			48	Canal La Piña Oeste	5931766	235574	0,12	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			49	Canal La Piña Este	5931522	236236	0,16	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			50	Canal Peralillo	5930432	237532	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		ESTERO PICHILLUANCO	51	Canal Los Hualles	5930129	238018	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			52	Canal Santa Elianita	5929897	238103	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			53	Canal Los Canelos	5922778	251023	0,09	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			54	Canal Baños Rubio	5924880	245858	0,14	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			55	Canal Estrella Sur	5924968	245531	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			56	Canal La Senda	5924449	247144	0,09	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			57	Canal Baños	5924662	246531	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			58	Canal Los Castaños	5927701	243437	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			59	Canal Vielma	5926358	245096	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		60	Canal San Vicente	5927461	244230	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		ESTERO LLUANCO	61	Canal La Vega	5928274	238377	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			62	Canal El Ajial	5928833	237682	0,07	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			63	Canal El Olivo	5930475	234374	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			64	Canal Santa Lucia	5929659	236032	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
65	Canal Lluanco Sur		5929531	236401	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
66	Canal Lluanco Norte		5929312	236711	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
67	Canal El Rosario Dos		5928862	236917	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
68	Canal Manchillahue		5929564	236397	0,12	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			
69	Canal Loma Blanca		5926916	241348	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°6-5 (CONT.)

**LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
 UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MAYOR A 1M3/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS - REGIÓN
 DEL BÍO-BÍO**

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	ESTERO LLUANCO	70	Canal San Rafael Lluanco	5926868	241422	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			71	Canal Peralillo	5924773	245125	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			72	Canal San Pablo	5924544	245158	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			73	Canal Lluanco - Ferrada	5925493	243956	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			74	Canal Torres Bajo	5922434	249082	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			75	Canal Torres del Alto	5922100	249629	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			76	Canal Chaul	5923944	246342	0,12	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			77	Canal Torres	5923957	246235	0,07	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			78	Canal Cuatro Esquinas	5923800	246912	0,17	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			79	Canal Ciruelito	5923571	247346	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			80	Canal Santa Ubertinda	5927838	239614	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			81	Canal Sandial	5923078	248159	0,14	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		82	Canal Peña	5921826	250871	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		ESTERO BOYÉN	83	Canal Aedo	5932767	238998	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			84	Canal San José - Boyén Sur	5933391	237036	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			85	Canal Santa Rosa - Boyén	5933456	235708	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			86	Canal Perales	5933970	235215	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			87	Canal El Trebolar	5932429	239643	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			88	Canal Paso del Soldado	5932372	239596	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			89	Canal Boyén - Cocharcas	5931441	240513	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			90	Canal El Retazo	5931608	240381	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			91	Canal Boyén - Chupalla	5931130	241937	0,18	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			92	Canal Rosario Torres	5930313	243386	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
93	Canal Las Pitillas		5929739	244180	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

CUADRO N°6-5 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL EN BOCATOMA INFERIOR A 0,8 m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MAYOR A 1M³/S Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	ESTERO BOYÉN	94	Canal San José	5934517	233998	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			95	Canal Del Pino Uno	5934532	234393	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			96	Canal Boyén - Muñoz	5938203	763616	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			97	Canal Tres Rieles	5937244	766107	0,09	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			98	Canal Santa Clorinda	5936706	767147	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			99	Canal Santa Rita - Boyén	5940171	761699	0,48	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

Fuente de información: (1) "Levantamiento de bocatomas en cauces naturales", DGA.
 (2) "Catastro de usuarios de Aguas", DGA.
 (3) "ESSIR", CNR.

- Canales con capacidad inferior a $0,8\text{m}^3/\text{s}$, en cauces naturales menores a $1\text{m}^3/\text{s}$.

En el Cuadro N°6-6, se presenta un listado de canales con capacidad individual inferior a $Q_0=0,8\text{m}^3/\text{s}$ ubicados en cauces naturales , con rendimientos hídricos en el período de riego menores a $1\text{m}^3/\text{s}$. La metodología que se utiliza en el análisis es el ordenamiento por cauce natural.

CUADRO N°6-6
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MENOR A 1 M3/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	Quebrada Las Trelencas	1	Canal Las Trelencas	5.923.698	255.607	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Quebrada Las Cruces	2	Canal El Lingue	5.921.728	248.254	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			3	Canal La Loma	5.922.359	247.715	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			4	Canal Las Cruces Oriente	5.922.277	247.684	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			5	Canal Las Cruces Poniente	5.923.597	246.526	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			6	Canal El Litre	5.924.037	253.427	0,0180	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Quebrada El Rodeo	7	Canal San José	5.923.907	253.770	0,0002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			Quebrada El Agua	8	Toma La Huerta	5.924.469	256.014	0,0002	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas
		Estero Quilmo		9	Canal Cañón	5.924.528	255.946	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas
			10	Canal Flores	5.936.171	758.945	0,06	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	0,39
			11	Canal Venegas	5.936.973	758.062	0,29	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	
			12	Canal Quilmo	5.933.849	763.928	0,04	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	
			13	Canal San Antonio	5.930.809	245.165	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		14	Canal El Rosal	5.931.123	244.971	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		Estero Pincura	15	Canal Las Nieves	5.931.786	244.036	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			16	Canal Pedernales	5.932.192	243.431	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			17	Canal Pincura Alto	5.932.703	242.399	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			18	Canal Santa Mirtha	5.933.414	241.503	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			19	Canal Rosa Alegre	5.934.257	239.554	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			20	Canal Rosa Pincura	5.934.571	238.813	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			21	Canal Santa Amelia	5.934.748	238.340	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			22	Canal Los Avellanos	5.934.996	238.022	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			23	Canal La Piedra	5.935.127	237.810	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			24	Canal El Aromo	5.935.040	237.732	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			25	Canal Livincura Moya	5.934.576	237.080	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			26	Canal Recreo Chico	5.935.501	235.425	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			27	Canal Recreo Pincura	5.935.792	233.565	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			28	Canal Boyén Pincura	5.935.861	233.341	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			29	Canal Llipincura	5.936.058	232.973	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°6-6 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MENOR A 1 M3/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m3/s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m3/s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	Estero Piedra Blanca	30	Canal Piedra Blanca	5.924.270	265.094	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Peladillas	31	Canal Recinto	5.919.957	264.587	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			32	Canal Forestal	5.920.337	263.987	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			33	Canal Bastías	5.920.259	263.921	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			34	Canal Oyarce	5.921.513	262.221	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			35	Canal Peladillas	5.923.852	259.081	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			36	Canal Chacay de Pinto	5.924.175	258.809	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Pantano	37	Canal Chacay	5.926.618	246.861	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Llipincura	38	Canal Lipincura	5.930.714	244.506	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			39	Canal Pedernales	5.930.993	244.176	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			40	Canal Toscas de Chaul	5.931.368	243.082	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			41	Canal El Cordero	5.931.741	242.498	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			42	Canal Paso del Soldado Norte	5.932.736	239.873	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			43	Canal El Pretil	5.932.893	239.435	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			44	Canal Sandial	5.933.005	239.389	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			Estero Las Toscas de Chillan	45	Canal La Higuera	5.944.714	756.711	0,05	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas
		46		Canal Santa Elisa	5.944.433	756.469	0,35	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	
		47		Canal Parcela - Maipón Sur	5.944.450	756.103	0,08	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	
		48		Canal Los Eucaliptus	5.944.130	755.328	0,20	Evaluar posible unificación masiva de bocatomas	
		Estero Las Pitrrilas	49	Canal Guayito	5.927.574	237.431	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			50	Canal Mercedes	5.927.975	236.916	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			51	Canal El Rosario Uno	5.929.141	236.470	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			52	Canal Larqui	5.929.264	236.526	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Las Mulas	53	Canal Las Vegas	5.926.600	250.190	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			54	Canal Santa Luisa	5.926.901	249.115	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			55	Canal Las Mulas	5.927.232	247.695	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			56	Canal Hospital	5.927.159	247.040	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero El Rodeo	58	Canal Arriagada	5.923.041	251.122	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			59	Canal Becerra	5.923.320	252.022	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	

CUADRO N°6-6 (CONT.)
LISTADO PRELIMINAR DE CANALES CON CAPACIDAD INDIVIDUAL INFERIOR A 0,8m³/s
UBICADOS EN CAUCES NATURALES CON RENDIMIENTO MEDIO MENOR A 1 M³/S
Y METODOLOGÍA PARA SU ANÁLISIS, ORDENAMIENTO POR CAUCE NATURAL - REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CUENCA	SUB-CUENCA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	COORDENADAS		CAUDAL (m ³ /s)	METODOLOGÍA APLICABLE	CAUDAL UNIFICACIÓN MASIVA (m ³ /s)
					NORTE (m)	ESTE (m)			
RÍO ITATA	RÍO ÑUBLE	Estero Coigüe Lluanco	60	Canal Santa Clara Coigüe-Lluanco	5.926.909	239.537	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			61	Canal Santa Filomena	5.928.169	238.122	0,09	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Cocharcas	62	Canal Lema	5.929.096	243.549	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			63	Canal Los Rastrojos	5.930.085	242.181	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			64	Canal Santa Inés	5.930.452	241.257	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			65	Canal La Pasada	5.931.087	240.607	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			66	Canal Cifuentes	5.931.189	240.480	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Chupalla	67	Canal Empedrado	5.925.066	252.451	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			68	Canal El Peumo	5.925.416	251.418	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			69	Canal Ponce	5.924.976	252.948	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			70	Canal El Coligual	5.925.490	248.602	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			71	Canal Palma y Lavado	5.925.671	248.896	0,11	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			72	Canal Ferrada y Lavado	5.925.810	249.651	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			73	Canal Lavado	5.925.333	248.112	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			74	Canal Palma	5.925.344	247.969	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			75	Canal Mendoza	5.925.472	247.784	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			76	Canal Pantano	5.926.046	247.309	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			77	Canal Ciruelito Norte	5.925.931	247.202	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			78	Canal Los Baños	5.926.052	246.556	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			79	Canal Cartes	5.926.848	245.618	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		80	Canal Paso Vielma	5.926.692	245.671	0,06	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas		
		Estero Cardal	81	Canal El Cardal	5.928.705	240.768	0,03	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Calabocillo	82	Canal Calabocillo Norte	5.927.676	248.712	0,02	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			83	Canal Calabocillo Sur	5.927.549	248.628	0,04	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Cadacada Chico	84	Canal El Ciprés	5.940.622	766.196	0,01	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			85	Canal Canta Rana	5.940.268	765.528	0,10	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
			86	Canal El Bajo	5.940.169	765.029	0,08	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
		Estero Cadacada	87	Canal Boyén Chico	5.938.475	767.673	0,09	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	
88	Canal El Gato		5.939.646	764.369	0,05	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas			

- Embalses de riego en Región del Bio Bio

En base a los antecedentes disponibles de embalses y tranques destinados al riego contenidos en el E-SIIR de la CNR, se ha confeccionado el listado de embalses que tienen eventualmente aptitud para generación.

A continuación se entrega el Cuadro N°6-7, con el listado resumen de las características de embalses destinados al riego identificados con aptitud para generación.

**CUADRO N°6-7
 EMBALSES DESTINADOS A RIEGO RÍO CHILLAN Y AFLUENTES
 REGIÓN DEL BÍO-BÍO**

N°	Nombre embalse	Provincia	Comuna	Cuenca	Subcuenca	Fuente Hídrica	Coordenadas		Tipo Embalse	Capacidad Embalse (m ³)
							Norte (m)	Este (m)		
1	Sin Nombre 1	Ñuble	Chillan	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.878.367	712.877	Menor	20.000
2	Sin Nombre 2	Ñuble	Chillan	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.945.642	763.991	Menor	15.000
3	Sin Nombre 3	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.936.289	781.148	Menor	6.000
4	Sin Nombre 4	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.937.225	782.119	Menor	4.000
5	Sin Nombre 5	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.939.094	781.635	Menor	4.000
6-7	Sin Nombre 6	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillán	5.940.948	781.095	Menor	6.000
8	Sin Nombre 7	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillan	5.877.010	755.225	Menor	14.400
9	Sin Nombre 8	Ñuble	Coihueco	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillan	5.943.580	768.389	Menor	12.000
10	Sin Nombre 9	Ñuble	Pinto	Río Itata	Río Ñuble	Río Chillan	5.876.900	755.370	Menor	8.000

- 7.- Identificación de desniveles para generación. Región del Maule.
Objetivo Específico N°1 – Actividad d)
- 7.1.- Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de micro-
generación en canales y unificaciones masivas de bocatomas con
entregas a riego inferiores a 4m³/s. 7.2.-
- 7.2.- Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de micro-
generación en embalses destinados a riego. 7.6.-

7.1.-

7.- Identificación de desniveles para generación. Región del Maule.
Objetivo Específico N°1 – Actividad d).

En el presente Capítulo, se presentan los desniveles considerados para microgeneración, los cuales se han estimado según la metodología descrita en el Capítulo N°5.

Estos desniveles empleados en la evaluación del potencial son de carácter geométrico, es decir corresponden a la diferencia de cota entre el inicio y término del tramo en el que se evalúa el potencial y han sido estimados mediante la confección de perfiles longitudinales aproximados, los cuales se contienen en el Anexo F. La confección de los perfiles longitudinales se ha basado en los antecedentes disponibles para la definición de su trazado, especialmente según lo señalado en la base del sistema de información integral de riego E-SIIR de la CNR, así como cartografía IGM 1:50.000, lo cual además se ha complementado con Google Earth Plus.

7.1.- Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de microgeneración en canales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$

Tal como se indicó en el Capítulo N°5, los desniveles para generación, de carácter geométrico, se estiman mediante el uso de planchetas IGM a escala 1:50.000 con curvas cada 50 metros. Además se utiliza, en muchos casos, la información contenida en las fotos satelitales de Google Earth, que permite obtener desniveles con una precisión adecuada para los alcances del presente informe.

Para el caso de canales individuales, el desnivel se determina desde la bocatoma y hasta 2,5 o 5 km dependiendo de la longitud del canal. Se estima también el desnivel remanente, es decir, aquél considerado entre los 2,5 o 5 km y el término del canal.

En el caso de las unificaciones masivas de bocatomas, el desnivel bruto se estima entre la bocatoma unificada y el punto de generación.

7.2.-

CUADRO N°7-1
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s- REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO: PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HIDRICA O CAUCE NATURAL	PUNTO CONSIDERADO EN ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL INICIAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN INICIAL ΔH [m]	LONGITUD TOTAL DEL CANAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN REMANENTE ΔH [m]
1	Bocatoma Unificación: Canal Cardonal	Curicó	Romeral	Rio Teno	6,5	43		
2	Bocatoma Unificación: Canal La Laguna	Curicó	Teno	Rio Teno	0,65	7		
3	Bocatoma Unificación: Canal Las Arvejas	Curicó	Teno	Rio Teno	2	10		
4	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 15	Curicó	Teno	Rio Teno	1,45	10		
5	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 22	Curicó	Teno	Rio Teno	2,13	13		
6	Bocatoma Unificación: Canal Quete - Quete Boldo	Curicó	Curicó	Rio Teno	2,15	11		
7	Bocatoma Unificación: Canal Alisos	Curicó	Teno	Rio Teno	8,19	44		
8	Bocatoma Unificación: Canal Maitenal N°2	Curicó	Curicó	Rio Teno	3,15	21		
9	Bocatoma Unificación: Canal Duraznito	Curicó	Curicó	Rio Teno	1,75	7		
10	Bocatoma Unificación: Canal Paula	Talca	Curepto	Rio Mataquito	3,24	7		
11	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa	Curicó	Teno	Estero Carretón	1,3	9		
12	Bocatoma Unificación: Canal Canchilla	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	0,42	4		
13	Bocatoma Unificación: Canal Del Cerro o Santelices	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	1,6	7		
14	Bocatoma Unificación: Canal El Manzano	Talca	Pelarco	Rio Lircay	7,9	23		
15	Bocatoma Unificación: Canal Los Litres	Talca	San Clemente	Estero Perquin	2,92	14		
16	Bocatoma Unificación: Canal El Monte Uno	Talca	San Clemente	Estero Perquin	4,3	24		
17	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa de Lavadero	Talca	Maule	Rio Maule	3,17	19		
18	Bocatoma Unificación: Canal El Tránsito	Linares	Longavi	Estero Las Toscas	1,6	11		
19	Bocatoma Unificación: Canal Polcura Dos	Linares	Longavi	Qda. Lomas de La Polcura	1	28		
20	Bocatoma Unificación: Canal San Manuel	Linares	Parral	Rio Perquillauquén	8,25	44		
21	Bocatoma Unificación: Canal Santa Fresia	Linares	Parral	Rio Perquillauquén	1,7	6		
22	Bocatoma Unificación: Canal Castro Achibueno	Linares	Longavi	Rio Achibueno	1,9	7		
23	Bocatoma Unificación: Canal Tapia	Linares	Longavi	Rio Achibueno	1	4		
24	Bocatoma Unificación: Canal Muñoz	Linares	Linares	Rio Ancoa	0,9	5		
25	Bocatoma Canal Maquimal	Curicó	Teno	Rio Teno	5,0	54	12,63	49
26	Bocatoma Canal Calabozo y Socavón	Curicó	Romeral	Rio Teno	0,3	10	0,32	
27	Bocatoma Canal Huemul	Curicó	Teno	Rio Teno	5,0	28	10,6	57
28	Bocatoma Canal Ventana	Curicó	Teno	Rio Teno	5,0	26	9,1	35
29	Bocatoma Canal Quilvo, Perales, Merino y Donoso	Curicó	Romeral	Rio Teno	0,8	5,5	0,82	
30	Bocatoma Canal Agustín Cerda	Curicó	Teno	Rio Teno	5,0	38	12,2	41
31	Bocatoma Canal Comunidad Los Guindos	Curicó	Curicó	Rio Teno	0,1	4	0,13	
32	Bocatoma Canal Comalle	Curicó	Teno	Rio Teno	5,0	22	12	23
33	Bocatoma Canal Compuertas de Teno y Punta del Monte	Curicó	Teno	Rio Teno	0,4	2,5	0,4	
34	Bocatoma Canal TUC Brazo Los Guindos	Curicó	Curicó	Rio Teno	0,7	4,5	0,7	
35	Bocatoma Canal Tilicura Alto	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	5,0	8	9	7
36	Bocatoma Canal Tilicura Bajo	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	5,5	12	5,5	
37	Bocatoma Canal Trapiche	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	4,9	9	4,9	
38	Bocatoma Canal Rojas	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	1,0	1,8	1	
39	Bocatoma Canal Rauco	Curicó	Rauco	Estero Las Vegas Norte	5,0	27	10	30

CUADRO N°7-1 (CONT.)
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s- REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO: PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	PUNTO CONSIDERADO EN ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL INICIAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN INICIAL ΔH [m]	LONGITUD TOTAL DEL CANAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN REMANENTE ΔH [m]
40	Bocatoma Canal Palmillano	Curicó	Teno	Estero Teno o Chavelo	1,6	5,5	1,6	
41	Bocatoma Canal Chavelo Uno	Curicó	Rauco	Estero Teno o Chavelo	1,2	2	1,2	
42	Bocatoma Canal Chavelo Dos	Curicó	Rauco	Estero Teno o Chavelo	1,5	5	1,47	
43	Bocatoma Canal Comunero El Llano	Curicó	Rauco	Estero Teno o Chavelo	3,5	12	3,5	
44	Bocatoma Canal Santa Dolores	Curicó	Rauco	Estero Teno o Chavelo	1,4	5	1,42	
45	Bocatoma Canal Lo Rojas o San Juan	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	1,5	4	1,5	
46	Bocatoma Canal Fundo Majadilla o Del Bajo	Curicó	Rauco	Río Mataquito	3,0	6	3	0
47	Bocatoma Canal Paquibudis	Curicó	Rauco	Río Mataquito	5,0	8	11	14
48	Bocatoma Canal Culenar	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	5,0	9	14,1	16
49	Bocatoma Canal La Huerta	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	5,0	6	14,9	9
50	Bocatoma Canal Idahue	Curicó	Hualañé	Río Mataquito	5,0	7	13,8	11
51	Bocatoma Canal Del Bajo de Santa Emilia	Curicó	Sagrada Familia	Estero Los Tomates	1,9	2,2	1,86	
52	Bocatoma Canal San Rafael	Talca	Río Claro	Río Claro	5,0	2	23,5	38
53	Bocatoma Canal Higuera Lircay	Talca	San Clemente	Río Lircay	5,0	11	13	73
54	Bocatoma Canal Santa Ana	Talca	Talca	Estero Puente Blanco-Orellana	3,4	12,5	3,43	
55	Bocatoma Canal Palo Seco - Peña y Litre	Talca	San Clemente	Estero Perquin	0,4	7,5	0,38	
56	Bocatoma Canal Nelly	Talca	San Clemente	Estero Perquin	1,5	8,5	1,46	
57	Bocatoma Canal De la Peña	Talca	San Clemente	Estero Perquin	0,4	4,9	0,44	
58	Bocatoma Canal San Antonio Puertas Negras	Talca	Talca	Estero Pejerreyes	5,0	8	11,5	8
59	Bocatoma Canal Molino y la Unión	Linares	San Javier	Río Maule	1,6	3,5	1,63	
60	Bocatoma Canal Chivato y Loncoche	Linares	San Javier	Río Maule	0,4	2,9	0,44	
61	Bocatoma Canal Alimentador Roblería	Linares	Linares	Río Melado	4,5	14	7,06	110
62	Bocatoma Canal San José	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	6,0	34	8	14
63	Bocatoma Canal San Marcos	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	14,9	15,7	65,1
64	Bocatoma Canal Robles Nuevos	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	6,6	18	6,6	
65	Bocatoma Canal Quinta Abajo	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	24	5	
66	Bocatoma Canal Robles Viejos	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	14	13,8	37
67	Bocatoma Canal Copihue	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	26	12	11
68	Bocatoma Canal Las Mercedes	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	4,5	18	4,5	

CUADRO N°7-1 (CONT.)
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s- REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO: PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	PUNTO CONSIDERADO EN ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL INICIAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN INICIAL ΔH [m]	LONGITUD TOTAL DEL CANAL [km]	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN REMANENTE ΔH [m]
69	Bocatoma Canal La Piedad	Linares	Longaví	Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	3,8	15	3,8	
70	Bocatoma Canal Primera Abajo	Linares	Longaví	Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	3,9	10	3,9	
71	Bocatoma Canal San Francisco	Linares	Retiro	Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	8,5	8,1	3
72	Bocatoma Canal Quinta Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	38	15,4	85
73	Bocatoma Canal La Sexta			Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	5,0	27	6,13	5
74	Bocatoma Canal Primera Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	4,5	14	4,5	
75	Bocatoma Canal Las Rosas - Liguay	Linares	Longaví	Río Liguay	1,0	3,5	1	
76	Bocatoma Canal La Laguna	Linares	Longaví	Río Liguay	5,0	7	5	
77	Bocatoma Canal Pencahues	Linares	Parral	Río Perquillauquén hasta junta Río Calo	4,1	16	4,1	
78	Bocatoma Canal Campanacura	Linares	Parral	Río Perquillauquén entre Estero s/n y antes junt Río Cauquenes	5,0	4,2	11,4	3,3
79	Bocatoma Canal Benavente	Linares	Retiro	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	2,5	6	2,5	
80	Bocatoma Canal Santa Filomena	Linares	Retiro	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	2,7	5,5	2,7	0
81	Bocatoma Canal La Cuarta y Mesavida	Linares	Longaví	Río Achibueno	4,0	26	4	
82	Bocatoma Canal Huai Unificado (Comunero Rojas H)	Linares	Linares	Río Achibueno	5,5	27	5,5	
83	Bocatoma Canal Unificación Bodega	Linares	Longaví	Río Achibueno	5,0	17	8,6	13,5
84	Bocatoma Canal La Aguada y San Gabriel	Linares	Longaví	Río Achibueno	3,4	9,5	3,4	
85	Bocatoma Canal Cuellas o Huineo	Linares	Longaví	Río Achibueno	5,0	16	6	1,5
86	Bocatoma Canal González Encina	Linares	Longaví	Río Achibueno	5,0	11	6,6	2
87	Bocatoma Canal Encina, Letelier y Monja o Fiscal	Linares	Linares	Río Ancoa	5,0	43	11	51
88	Bocatoma Canal La Cañada	Linares	Linares	Río Ancoa	4,3	27	4,3	
89	Bocatoma Canal Álamos y Lama	Linares	Linares	Río Ancoa	3,3	31	3,3	
90	Bocatoma Canal Putagán - Matanzas	Linares	Colbún	Río Putagán	5,0	7	8	18
91	Bocatoma Canal Vznaga - Fiscal	Linares	Yerbas Buenas	Río Putagán	5,0	11	5	
92	Bocatoma Canal Fundo San Francisco	Linares	Linares	Estero Apeñado	1,0	4	1	

7.2.- Desnivel bruto estimado para la evaluación del potencial de microgeneración en embalses destinados a riego

Para los embalses destinados a riego, el desnivel bruto se considera como la diferencia de cotas entre el espejo de agua del embalse y el pie de la presa o en un punto aguas abajo que resulte interesante para generación.

CUADRO N°7-2
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO- REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL EMBALSE						DESNIVEL BRUTO DE GENERACIÓN DH [m]	DESNIVEL ENTRE ESPEJO DE AGUA Y
				UTM				GEOGRÁFICAS			
				PSAD 56 - Huso 19		WGS 84 - Huso 19		LATITUD SUR °	LONGITUD ESTE °		
				NORTE [m]	ESTE [m]	NORTE [m]	ESTE [m]				
1	El Parrón	Cauquenes	Cauquenes	5.992.262	745.113	5.991.966	744.871	36 °	11'	23,0	1,2 km agua abajo
2	El Bordo	Cauquenes	Cauquenes	6.015.540	749.680	6.015.243	749.438	35 °	58'	11,0	Pie de embalse
3	Tutuven	Cauquenes	Cauquenes	6.024.786	735.961	6.024.489	735.719	35 °	53'	45,7	1,2 km agua abajo
4	Unihue	Cauquenes	Cauquenes	6.040.966	743.741	6.040.668	743.499	35 °	44'	14,3	0,2 km agua abajo
5	La Aguada	Cauquenes	Cauquenes	6.029.744	750.589	6.029.447	750.347	35 °	50'	18,6	0,4 km agua abajo
6	Santa Luisa	Cauquenes	Cauquenes	6.008.554	741.789	6.008.258	741.547	35 °	2'	8,8	0,2 km agua abajo
7	Quillayes	Talca	Constitución	6.086.445	740.854	6.086.146	740.612	35 °	20'	81,1	2 km agua abajo
8	Tonlemo	Talca	Curepto	6.107.788	796.467	6.107.488	796.223	35 °	7'	12,0	0,4 km agua abajo
9	Llaca Llaca	Talca	Curepto	6.117.213	771.943	6.116.912	771.700	35 °	3'	20,0	0,4 km agua abajo
10	Los Yuyos	Talca	Curepto	6.104.828	260.607	6.102.484	806.847	35 °	10'	14,5	0,4 km agua abajo
11	Barandica	Curicó	Hualañe	6.122.929	250.800	6.121.149	798.145	35 °	0'	9,0	0,2 km agua abajo
12	S/N N°1	Linares	Longaví	6.005.952	263.393	6.003.581	803.597	36 °	3'	6,0	0,4 km agua abajo
13	Quesería	Talca	Pelarco	6.081.668	831.729	6.081.369	831.484	35 °	21'	12,0	0,2 km agua abajo
14	Huencuecho Norte II	Talca	Pelarco	6.086.326	284.508	6.082.560	829.599	35 °	20'	7,2	0,4 km agua abajo
15	Astillero	Talca	Pelarco	6.079.731	845.441	6.079.432	845.195	35 °	22'	16,0	0,4 km agua abajo
16	San Francisco	Talca	Pelarco	6.082.393	282.683	6.078.742	827.538	35 °	22'	4,8	0,2 km agua abajo
17	Cerro El Alamo	Talca	Pelarco	6.085.015	282.122	6.081.395	827.137	35 °	21'	8,5	0,4 km agua abajo
18	El Astillero Alto	Talca	Pelarco	6.096.402	298.771	6.091.762	844.458	35 °	15'	15,5	0,2 km agua abajo
19	Huencuecho I	Talca	Pelarco	6.086.114	283.373	6.082.417	828.453	35 °	20'	5,6	0,2 km agua abajo
20	Lo Vargas	Talca	Pelarco	6.083.734	297.167	6.079.202	842.088	35 °	22'	19,0	0,4 km agua abajo
21	Las Doscientas	Talca	Pencahue	6.085.041	245.623	6.083.633	790.690	35 °	20'	7,0	Pie de embalse
22	Mal Paso	Curicó	Rauco	6.139.921	283.305	6.136.169	831.628	34 °	51'	25,8	0,4 km agua abajo
23	La Estancia	Curicó	Rauco	6.138.809	285.601	6.134.921	833.855	34 °	52'	17,9	0,2 km agua abajo
24	Viena	Talca	Río Claro	6.100.635	288.004	6.096.642	833.958	35 °	13'	7,9	Pie de embalse
25	Las Mercedes Nuevo	Talca	Río Claro	6.096.865	294.437	6.092.486	840.156	35 °	15'	5,1	Pie de embalse
26	El Bolsico	Talca	Río Claro	6.096.712	301.773	6.091.890	847.476	35 °	15'	10,3	Pie de embalse
27	Los Maitenes	Talca	Río Claro	6.089.257	304.661	6.084.266	849.910	35 °	19'	13,0	Pie de embalse
28	San Gerardo	Talca	Río Claro	6.102.018	296.300	6.097.522	842.329	35 °	12'	5,2	Pie de embalse
29	S/N N°10	Talca	Río Claro	6.094.766	297.000	6.090.234	842.590	35 °	16'	2,0	Pie de embalse
30	Gualco III	Curicó	Romerol	6.126.518	315.287	6.120.858	862.778	34 °	59'	14,6	0,2 km agua abajo
31	Santa María	Curicó	Sagrada Familia	6.105.738	269.785	6.102.839	816.068	35 °	10'	9,7	0,2 km agua abajo
32	La Campana	Curicó	Sagrada Familia	6.109.814	268.526	6.106.966	815.057	35 °	7'	15,2	0,4 km agua abajo
33	La Aguada	Curicó	Sagrada Familia	6.111.197	283.167	6.107.484	829.764	35 °	7'	11,0	0,2 km agua abajo
34	Las Lomas	Curicó	Sagrada Familia	6.105.081	262.672	6.102.612	808.925	35 °	10'	8,4	0,2 km agua abajo
35	S/N N°8	Talca	San Clemente	6.052.570	293.987	6.048.263	837.014	35 °	39'	10,0	0,6 km agua abajo
36	Corralones II	Talca	San Clemente	6.063.571	288.089	6.059.612	831.793	35 °	33'	9,6	0,2 km agua abajo
37	S/N N°2	Talca	San Rafael	6.099.886	278.409	6.096.473	824.328	35 °	13'	3,0	0,2 km agua abajo
38	S/N N°9	Linares	Yerbas Buenas	6.049.716	270.964	6.046.819	813.844	35 °	40'	6,0	0,2 km agua abajo

8.-	Estimación del potencial de cada una de las eventuales minicentrales. Ranking por tamaño. Objetivo Específico N°1 – Actividad f)	
8.1.-	Potenciales de microgeneración	8.3.-
8.1.1.-	Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m ³ /s	8.3.-
8.1.2.-	Embales destinados a riego	8.8.-
8.1.3.-	Canales con aprovechamiento de descarga al río durante meses de invierno	8.11.-
8.2.-	Ranking de potenciales iniciales de microgeneración en canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4m ³ /s	8.15.-
8.3.-	Estimación de la energía generada y factor de planta	8.19.-
8.3.1.-	Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m ³ /s	8.19.-
8.3.2.-	Embales destinados a riego	8.23.-
8.3.3.-	Resumen de energía generable y factores de planta en primera aproximación	8.26.-
8.3.4.-	Sensibilización del potencial estimado para una variación del factor de planta en el rango entre 15% y -15%	8.28.-
8.4.-	Casos de canales sin información específica de caudal y trazado.	8.32.-

- 8.- Estimación del potencial de cada una de las eventuales minicentrales.
Ranking por tamaño.
Objetivo Específico N°1 – Actividad f)

En el presente Capítulo, se presentan los potenciales de microgeneración, estimados para los casos analizados en la Región del Maule, los cuales han sido calculados según la metodología descrita en el Capítulo N°5. Según lo señalado en dicho Capítulo, los potenciales son estimados utilizando el desnivel de carácter geométrico que se contienen en el Capítulo N°7, además del caudal de generación de cada caso específico presentado en el Capítulo N°3 y corregido en algunos casos.

Los potenciales de generación calculados para cada caso específico, permiten además estimar la generación posible en el año. Para lo anterior, se ha distribuido el potencial calculado según la curva de variación estacional del año con 50% de probabilidad de excedencia hidrológica de las estaciones fluviométricas representativas de los cauces naturales en análisis.

Para el cálculo de la energía se tiene la siguiente definición:

ECUACIÓN N°8-1
ENERGÍA

$$\text{Energía (kwh)} = \text{Potencial (kw)} \cdot \text{tiempo de generación (hrs.)}$$

En este caso la energía se mide en kilowatts-hora, el potencial en kilowatts y el tiempo de generación en horas.

El cálculo de la energía anual además permite la estimación del factor de planta eventual de cada una de las centrales, el cual se define de la siguiente manera:

ECUACIÓN N°8-2
FACTOR DE PLANTA

$$\text{Factor de Planta} = \frac{\text{Energía efectivamente generada}}{\text{Energía máxima factible de generar}}$$

En la aplicación de la ecuación N°8-2 se considera que el período de evaluación es de un año, además se tiene que la energía efectivamente generada es determinada según la disponibilidad hidrológica a lo largo del año, según la información de base entregada por cada estación fluviométrica representativa de los cauces naturales. El caudal máximo se trunca a la capacidad del canal ó a los derechos del mismo.

La energía máxima factible de generar considera un total anual de 8.640 horas, es decir, se genera un máximo de 360 días con un período mínimo para efectos de mantenimiento de 5 días (120 horas), funcionando con la máxima potencia determinada , para el caudal del año 50%.

En el caso de los embalses, la generación es durante 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir, $8 \times 3 \times 30 = 720$ horas de generación al año. Esta exigencia se relaciona con la operación de estos embalses de riego de tamaño medio a menor, en que esta generación asociada al riego emplea solamente derechos consuntivos

8.2.-

de agua, los cuales se usan íntegramente en verano, luego de haber sido almacenados en invierno. Dado lo anterior, el factor de planta en estos casos será muy bajo.

Finalmente se desarrolla un análisis de sensibilidad del factor de planta, en donde se estiman los potenciales asociados a un factor de planta en el rango +15% y -15%.

Se entrega además un Ranking de los potenciales estimados de microgeneración asociada al riego, ordenado de mayor a menor.

8.1.- Potenciales de microgeneración

8.1.1.- Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m³/s, se presentan en Cuadros siguientes.

8.3.-

CUADRO N°8.1-1
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LARGO TOTAL MEDIO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			POT. TOT. Inic + reman [Kw]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Q _o [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Q _o [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	
1	Bocatoma Unificación: Canal Cardonal	Curicó	Romerol	Río Teno	6,5	6,5	0,265	43	93				93
2	Bocatoma Unificación: Canal La Laguna	Curicó	Teno	Río Teno	0,7	0,7	0,39	7	22				22
3	Bocatoma Unificación: Canal Las Arvejas	Curicó	Teno	Río Teno	2,0	2,0	0,06	10	5				5
4	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 15	Curicó	Teno	Río Teno	1,5	1,5	0,09	10	7				7
5	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 22	Curicó	Teno	Río Teno	2,1	2,1	1,83	13	195				195
6	Bocatoma Unificación: Canal Quite - Quite Boido	Curicó	Curicó	Río Teno	2,2	2,2	0,82	11	74				74
7	Bocatoma Unificación: Canal Alisos	Curicó	Teno	Río Teno	8,2	8,2	1,22	44	439				439
8	Bocatoma Unificación: Canal Maiten N°2	Curicó	Curicó	Río Teno	3,2	3,2	0,48	21	82				82
9	Bocatoma Unificación: Canal Duraznito	Curicó	Curicó	Río Teno	1,8	1,8	0,48	7	27				27
10	Bocatoma Unificación: Canal Paula	Talca	Curepto	Río Mataquito	3,2	3,2	1,15	7	66				66
11	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa	Curicó	Teno	Estero Carretón	1,3	1,3	0,24	9	18				18
12	Bocatoma Unificación: Canal Canchilla	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	0,4	0,4	0,18	4	6				6
13	Bocatoma Unificación: Canal Del Cerro o Santelices	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	1,6	1,6	0,29	7	17				17
14	Bocatoma Unificación: Canal El Manzano	Talca	Pelarco	Río Lircay	7,9	7,9	0,94	23	177				177
15	Bocatoma Unificación: Canal Los Litres	Talca	San Clemente	Estero Perquin	2,9	2,9	0,54	14	62				62
16	Bocatoma Unificación: Canal El Monte Uno	Talca	San Clemente	Estero Perquin	4,3	4,3	0,25	24	50				50
17	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa de Lavadero	Talca	Maule	Río Maule	3,2	3,2	0,37	19	58				58
18	Bocatoma Unificación: Canal El Tránsito	Linares	Longavi	Estero Las Toscas	1,6	1,6	0,54	11	49				49
19	Bocatoma Unificación: Canal Polcura Dos	Linares	Longavi	Qda. Lomas De La Polcura	1,0	1,0	0,13	28	30				30
20	Bocatoma Unificación: Canal San Manuel	Linares	Parral	Río Perquillauquén	8,3	8,3	1,64	44	591				591
21	Bocatoma Unificación: Canal Santa Fresia	Linares	Parral	Río Perquillauquén	1,7	1,7	0,46	6	22				22
22	Bocatoma Unificación: Canal Castro Achibueno	Linares	Longavi	Río Achibueno	1,9	1,9	1,37	7	79				79
23	Bocatoma Unificación: Canal Tapia	Linares	Longavi	Río Achibueno	1,0	1,0	0,78	4	26				26
24	Bocatoma Unificación: Canal Muñoz	Linares	Linares	Río Ancoa	0,9	0,9	0,84	5	34				34
25	Bocatoma Canal Maquimacal	Curicó	Teno	Río Teno	12,6	5,0	1,76	54	779	1	49	427	1.207
26	Bocatoma Canal Calabozo y Socavón	Curicó	Romerol	Río Teno	0,3	0,3	2,80	10	230				230
27	Bocatoma Canal Huemul	Curicó	Teno	Río Teno	10,6	5,0	3,08	28	707	1,6	57	761	1.468
28	Bocatoma Canal Ventana	Curicó	Teno	Río Teno	9,1	5,0	1,81	26	386	0,8	35	234	620
29	Bocatoma Canal Quilvo, Perales, Merino y Donoso	Curicó	Romerol	Río Teno	0,8	0,8	2,27	6	102				102
30	Bocatoma Canal Agustín Cerda	Curicó	Teno	Río Teno	12,2	5,0	1,15	38	358	0,7	41	228	587
31	Bocatoma Canal Comunidad Los Guindos	Curicó	Curicó	Río Teno	0,1	0,1	2,24	4	73				73
32	Bocatoma Canal Comalle	Curicó	Teno	Río Teno	12,0	5,0	2,29	22	413	1,3	23	252	665
33	Bocatoma Canal Compuertas de Teno y Punta del Monte	Curicó	Teno	Río Teno	0,4	0,4	1,54	3	32				32
34	Bocatoma Canal TUC Brazo Los Guindos	Curicó	Curicó	Río Teno	0,7	0,7	1,81	5	67				67
35	Bocatoma Canal Tilicura Alto	Curicó	Rauco	Estero Tilicura O Comalle	9,0	5,0	1,34	8	88	0,6	7	34	122

CUADRO N°8.1-1 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LARGO TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Kw]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Qo [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Qo [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
36	Bocatoma Canal Tilicura Bajo	Curicó	Rauco	Esteros Tilicura O Comalle	5,5	5,5	0,85	12	84					84
37	Bocatoma Canal Trapiche	Curicó	Rauco	Esteros Tilicura O Comalle	4,9	4,9	0,93	9	69					69
38	Bocatoma Canal Rojas	Curicó	Rauco	Esteros Tilicura O Comalle	1,0	1,0	0,84	2	12					12
39	Bocatoma Canal Rauco	Curicó	Rauco	Esteros Las Vegas Norte	10,0	5,0	0,83	27	184	0,4	30	102		286
40	Bocatoma Canal Palmillano	Curicó	Teno	Esteros Teno O Chavelo	1,6	1,6	1,19	6	54					54
41	Bocatoma Canal Chavelo Uno	Curicó	Rauco	Esteros Teno O Chavelo	1,2	1,2	1,09	2	18					18
42	Bocatoma Canal Chavelo Dos	Curicó	Rauco	Esteros Teno O Chavelo	1,5	1,5	1,15	5	47					47
43	Bocatoma Canal Comunero El Llano	Curicó	Rauco	Esteros Teno O Chavelo	3,5	3,5	0,84	12	83					83
44	Bocatoma Canal Santa Dolores	Curicó	Rauco	Esteros Teno O Chavelo	1,4	1,4	0,92	5	38					38
45	Bocatoma Canal Lo Rojas o San Juan	Curicó	Sagrada Familia	Rio Mataquito	1,5	1,5	0,99	4	32					32
46	Bocatoma Canal Fundo Majadilla o Del Bajo	Curicó	Rauco	Rio Mataquito	3,0	3,0	2,30	6	113					113
47	Bocatoma Canal Paquibudis	Curicó	Rauco	Rio Mataquito	11,0	5,0	0,87	8	57	0,5	14	54		112
48	Bocatoma Canal Culenar	Curicó	Sagrada Familia	Rio Mataquito	14,1	5,0	2,76	9	204	1,8	16	234		437
49	Bocatoma Canal La Huerta	Curicó	Sagrada Familia	Rio Mataquito	14,9	5,0	1,79	6	88	1,2	9	88		176
50	Bocatoma Canal Idahue	Curicó	Hualahé	Rio Mataquito	13,8	5,0	1,38	7	79	0,9	11	79		159
51	Bocatoma Canal Del Bajo de Santa Emilia	Curicó	Sagrada Familia	Esteros Los Tomates	1,9	1,9	1,50	2	27					27
52	Bocatoma Canal San Rafael	Talca	Rio Claro	Rio Claro	23,5	5,0	2,90	2	48	2,3	38	711		759
53	Bocatoma Canal Higuera Lircay	Talca	San Clemente	Rio Lircay	13,0	5,0	1,39	11	125	0,9	73	512		637
54	Bocatoma Canal Santa Ana	Talca	Talca	Esteros Puente Blanco-Orellana	3,4	3,4	0,81	13	83					83
55	Bocatoma Canal Palo Seco - Peña y Litre	Talca	San Clemente	Esteros Perquin	0,4	0,4	1,61	8	99					99
56	Bocatoma Canal Nelly	Talca	San Clemente	Esteros Perquin	1,5	1,5	2,28	9	159					159
57	Bocatoma Canal De la Peña	Talca	San Clemente	Esteros Perquin	0,4	0,4	1,62	5	65					65
58	Bocatoma Canal San Antonio Puertas Negras	Talca	Talca	Esteros Pejerreyes	11,5	5,0	1,45	8	95	0,8	8	54		149
59	Bocatoma Canal Molino y la Unión	Linares	San Javier	Rio Maule	1,6	1,6	1,55	4	44					44
60	Bocatoma Canal Chivalo y Loncoche	Linares	San Javier	Rio Maule	0,4	0,4	2,98	3	71					71
61	Bocatoma Canal Alimentador Roblería	Linares	Linares	Rio Melado	7,1	4,5	2,28	14	262	0,8	110	746		1.007
62	Bocatoma Canal San José	Linares	Longavi	Rio Longaví Entre Rio Bulileo y Rio Loncomilla (Exc. Rio Liguay)	8,0	6,0	1,50	34	418	0,4	14	43		461
63	Bocatoma Canal San Marcos	Linares	Retiro	Rio Longaví Entre Rio Bulileo	15,7	5,0	1,90	15	232	1,3	65,1	691		923

CUADRO N°8.1-1 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LARGO TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Kw]
						LONG. CAIDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Qo [m3/s]	DESNIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Qo [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
64	Bocatoma Canal Robles Nuevos	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	6,6	6,6	2,00	18	295					295
65	Bocatoma Canal Quinta Abajo	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	5,0	5,0	1,00	24	197					197
66	Bocatoma Canal Robles Viejos	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	13,8	5,0	2,50	14	287		1,6	37	484	771
67	Bocatoma Canal Cophue	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	12,0	5,0	3,80	26	810		2,2	11	200	1.010
68	Bocatoma Canal Las Mercedes	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	4,5	4,5	2,10	18	310					310
69	Bocatoma Canal La Piedad	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	3,8	3,8	0,80	15	98					98
70	Bocatoma Canal Primera Abajo	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	3,9	3,9	4,00	10	328					328
71	Bocatoma Canal San Francisco	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	8,1	5,0	1,09	9	76		0,4	3	10	86
72	Bocatoma Canal Quinta Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	15,4	5,0	0,90	38	280		0,6	85	424	704
73	Bocatoma Canal La Sexta			Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	6,1	5,0	2,00	27	443		0,4	5	15	458
74	Bocatoma Canal Primera Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Exc. Río Liguay)	4,5	4,5	3,00	14	344					344
75	Bocatoma Canal Las Rosas - Liguay	Linares	Longaví	Río Liguay	1,0	1,0	1,23	4	35					35
76	Bocatoma Canal La Laguna	Linares	Longaví	Río Liguay	5,0	5,0	1,22	7	70					70

CUADRO N°8.1-1 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LARGO TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Kw]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Q _o [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GENERAC. D _h [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Q _o [m ³ /s]	DESNIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. D _h [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
77	Bocatoma Canal Pencahues	Linares	Parral	Rio Perquillauquén Hasta Junta Rio Cato	4,1	4,1	0,96	16	126					126
78	Bocatoma Canal Campanacura	Linares	Parral	Rio Perquillauquén Entre Estero S/N y Antes Junta Rio Cauquenes	11,4	5,0	1,50	4	52		0,8	3,3	23	74
79	Bocatoma Canal Benavente	Linares	Retiro	Rio Perquillauquén Entre Estero Torreón Y Rio Longavi	2,5	2,5	1,02	6	50					50
80	Bocatoma Canal Santa Filomena	Linares	Retiro	Rio Perquillauquén Entre Estero Torreón Y Rio Longavi	2,7	2,7	0,81	6	37					37
81	Bocatoma Canal La Cuarta y Mesavida	Linares	Longavi	Rio Achibueno	4,0	4,0	2,00	26	426					426
82	Bocatoma Canal Huai Unificado (Comunero Rojas H)	Linares	Linares	Rio Achibueno	5,5	5,5	0,95	27	210					210
83	Bocatoma Canal Unificación Bodega	Linares	Longavi	Rio Achibueno	8,6	5,0	3,05	17	425		1,3	13,5	141	567
84	Bocatoma Canal La Aguada y San Gabriel	Linares	Longavi	Rio Achibueno	3,4	3,4	1,39	10	108					108
85	Bocatoma Canal Cueljar o Huineo	Linares	Longavi	Rio Achibueno	6,0	5,0	0,99	16	130		0,2	1,5	2	132
86	Bocatoma Canal González Encina	Linares	Longavi	Rio Achibueno	6,6	5,0	1,00	11	90		0,2	2	4	94
87	Bocatoma Canal Encina, Letelier y Monja o Fiscal	Linares	Linares	Rio Ancoa	11,0	5,0	2,87	43	1.012		1,6	51	655	1.667
88	Bocatoma Canal La Cañada	Linares	Linares	Rio Ancoa	4,3	4,3	1,04	27	230					230
89	Bocatoma Canal Álamos y Lama	Linares	Linares	Rio Ancoa	3,3	3,3	1,22	31	310					310
90	Bocatoma Canal Putagán - Matanzas	Linares	Colbún	Rio Putagán	8,0	5,0	0,90	7	52		0,3	18	50	101
91	Bocatoma Canal Viznaga - Fiscal	Linares	Yerbas Buenas	Rio Putagán	5,0	5,0	1,00	11	90					90
92	Bocatoma Canal Fundo San Francisco	Linares	Linares	Estero Apeestado	1,0	1,0	2,69	4	88					88

8.1.2.- Embalajes destinados a riego

8.8.-

CUADRO N°8.1-2
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE VOL	DH	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR
				[m ³]		Qo	Po
				[m ³]	[m]	[m ³ /s]	[kw]
1	El Parron	Cauquenes	Cauquenes	120.000	23,0	0,18	34
2	El BoldoCauquenes	Cauquenes	Cauquenes	500.000	11,0	0,3	27
3	Tutuven	Cauquenes	Cauquenes	18.601.000	45,7	6,3	2344
4	Unihue	Cauquenes	Cauquenes	490.000	14,3	1,1	125
5	La Aguada	Cauquenes	Cauquenes	250.000	18,6	0,4	55
6	Santa Luisa	Cauquenes	Cauquenes	100.000	8,8	0,7	48
7	Quillayes	Talca	Constitución	100.000	81,1	0,2	153
8	Tonlemo	Talca	Curepto	336.000	12,0	0,6	57
9	Llaca Llaca	Talca	Curepto	300.000	20,0	0,6	100
10	Los Yuyos	Talca	Curepto	1.150.000	14,5	1,4	161
11	Barandica	Curicó	Hualañe	100.000	9,0	0,2	15
12	S/N N°1	Linares	Longaví	436.000	6,0	1,0	51
13	Queseria	Talca	Pelarco	240.000	12,0	0,3	33
14	Huencuecho Norte II	Talca	Pelarco	280.000	7,2	0,8	50
15	Astillero	Talca	Pelarco	300.000	16,0	1,3	176
16	San Francisco	Talca	Pelarco	100.000	4,8	0,3	11
17	Cerro El Alamo	Talca	Pelarco	120.000	8,5	0,2	14
18	El Astillero Alto	Talca	Pelarco	650.000	15,5	1,5	188
19	Huencuecho I	Talca	Pelarco	140.000	5,6	0,8	38
20	Lo Vargas	Talca	Pelarco	420.000	19,0	0,7	112
21	Las Doscientas	Talca	Pencahue	576.000	7,0	1,3	73
22	Mal Paso	Curicó	Rauco	410.000	25,8	0,3	55
23	La Estancia	Curicó	Rauco	1.760.000	17,9	3,7	545
24	Viena	Talca	Rio Claro	770.000	7,9	1,3	81
25	Las Mercedes Nuevo	Talca	Rio Claro	110.000	5,1	0,3	11
26	El Bolsico	Talca	Rio Claro	120.000	10,3	0,1	10
27	Los Maitenes	Talca	Rio Claro	580.000	13,0	1,9	205
28	San Gerardo	Talca	Rio Claro	259.200	5,2	0,2	8
29	S/N N°10	Talca	Rio Claro	134.400	2,0	0,2	3
30	Guaico III	Curicó	Romeral	600.000	14,6	1,1	126
31	Santa María	Curicó	Sagrada Familia	220.000	9,7	0,6	45
32	La Campana	Curicó	Sagrada Familia	250.000	15,2	0,6	70
33	La Aguada	Curicó	Sagrada Familia	170.000	11,0	0,2	22

Notas: Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.

**CUADRO N°8.1-2 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
REGIÓN DEL MAULE**

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE VOL [m³]	DH [m]	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO Qo [m³/s]	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR Po [kw]
34	Las Lomas	Curicó	Sagrada Familia	630.000	8,4	1,2	81
35	S/N N°8	Talca	San Clemente	160.000	10,0	0,2	14
36	Corralones II	Talca	San Clemente	200.000	9,6	0,3	27
37	S/N N°2	Talca	San Rafael	115.200	3,0	0,3	8
38	S/N N°9	Linares	Yerbas Buenas	135.450	6,0	0,600	30

Notas: Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.

8.1.3.- Canales con aprovechamiento de descarga al río durante meses de invierno

8.11.-

CUADRO N°8.1-3
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS
CANALES CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LONG. TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Km]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Qo [m3/s]	DESIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Qo [m³/s]	DESIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
1	Bocatoma Canal Maquimal	Curicó	Teno	Río Teno	12,6	12,0	1,76	27,0	390		0,2	27	39	429
2	Bocatoma Canal Calabozo y Socavón	Curicó	Romeral	Río Teno	3,2	2,4	2,80	14,0	321		0,3	12	26	348
3	Bocatoma Canal Huemul	Curicó	Teno	Río Teno	10,6	8,0	3,08	28,0	707					707
4	Bocatoma Canal Ventana	Curicó	Teno	Río Teno	9,1	9,1	1,81	27,0	401					401
5	Bocatoma Canal Quilvo, Perales, Merino y Donoso	Curicó	Romeral	Río Teno	0,8	0,8	2,27	8,5	158					158
6	Bocatoma Canal Agustín Cerda	Curicó	Teno	Río Teno	12,2	4,0	1,15	8,0	75					75
7	Bocatoma Canal Comalle	Curicó	Curicó	Río Teno	10,9	5,0	2,29	13,0	244					244
8	Bocatoma Canal Puertas de Teno Y Punta del Monte	Curicó	Teno	Río Teno	0,4	0,4	1,54	2,5	32		0,2	3	3	35
9	Bocatoma Canal TUC Brazo Los Guindos	Curicó	Teno	Río Teno	0,7	0,4	1,81	3,5	52		0,2	2	2	54
10	Bocatoma Canal Lo Rojas o San Juan	Curicó	Curicó	Río Teno	1,5	1,5	0,99	3,0	24					24
11	Bocatoma Canal Fundo Majadilla o Del Bajo	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	3,0	2,5	2,30	5,0	94					94
12	Bocatoma Canal Paquibudis	Curicó	Rauco	Río Mataquito	11,0	10,5	0,87	17,5	125		0,1	9	6	131
13	Bocatoma Canal Culenar	Curicó	Rauco	Río Mataquito	14,1	5,0	2,76	5,0	113					113
14	Bocatoma Canal La Huerta	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	14,9	14,9	1,79	21,0	308					308
15	Bocatoma Canal Idahue	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	13,8	10,0	1,38	7,0	79		0,1	5	6	85
16	Bocatoma Canal San Rafael	Curicó	Hualañé	Río Mataquito	23,5	17,5	2,90	32,0	761		0,3	20	48	809
17	Bocatoma Canal Higuera Lircay	Talca	Río Claro	Río Claro	13,0	7,5	1,39	41,0	467		0,1	4	5	472
18	Bocatoma Canal Molino y la Unión	Talca	San Clemente	Río Lircay	1,6	1,6	1,55	7,5	95					95
19	Bocatoma Canal Chivalto y Loncoche	Linares	San Javier	Río Maule	0,4	0,4	2,98	1,5	37		0,3	1	2	39
20	Bocatoma Canal Alimentador Roblería	Linares	San Javier	Río Maule	7,1	16,1	2,28	72,0	1.346					1.346

CUADRO Nº8.1-3 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS
CANALES CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO - REGIÓN DEL MAULE

Nº	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LONG. TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Km]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Qo [m³/s]	DESIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Qo [m³/s]	DESIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
21	Bocatoma Canal San José	Linares	Linares	Río Melado	8,0	3,0	1,50	22,0	271					271
22	Bocatoma Canal San Marcos	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	15,7	4,0	1,90	27,4	427					427
23	Bocatoma Canal Copihue	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	12,0	4,0	3,80	11,0	343					343
24	Bocatoma Canal Las Mercedes	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	4,5	4,5	2,10	7,0	121					121
25	Bocatoma Canal La Piedad	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	3,8	3,5	0,80	6,5	43					43
26	Bocatoma Canal Primera Abajo	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	3,9	3,9	4,00	5	148					148
27	Bocatoma Canal San Francisco	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	8,1	2,1	1,09	12	103					103
28	Bocatoma Canal Quinta Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	15,4	3,0	0,90	10	74					74
29	Bocatoma Canal Primera Arriba	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	4,5	4,5	3,00	9	221					221
30	Bocatoma Canal Las Rosas - Liguay	Linares	Longaví	Río Liguay	1,0	0,8	1,23	2	15		0,1	1	1	16
31	Bocatoma Canal La Laguna	Linares	Longaví	Río Liguay	5,0	3,0	1,22	4	37		0,1	4	4	41
32	Bocatoma Canal Campanacura	Linares	Parral	Río Perquilauquén entre Estero s/n y antes junta Río Cauquenes	11,4	6,0	1,50	7	80		0,2	7	8	88

CUADRO N°8.1-3 (cont.)
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS
CANALES CON APROVECHAMIENTO DE DESCARGA AL RÍO EN MESES DE INVIERNO - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LONG. TOTAL MEDIDO PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + reman (1)+(2) [Km]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GEN. Qo [m3/s]	DESNIV. BRUTO PARA GENERAC. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REMAN. PARA GEN. Qo [m³/s]	DESNIV. BRUTO PARA GEN. REMAN. Dh [m]	POT. REMAN. (2) [Kw]	
33	Bocatoma Canal Benavente	Linares	Retiro	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	2,5	2,5	1,02	4	33					33
34	Bocatoma Canal Santa Filomena	Linares	Retiro	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	2,7	0,5	0,81	1	7					7
35	Bocatoma Canal La Cuarta y Mesavida	Linares	Longaví	Río Achibueno	4,0	1,0	2,00	5	82					82
36	Bocatoma Canal Huai Unificado (Comunero Rojas H)	Linares	Linares	Río Achibueno	5,5	5,0	0,95	7	55	0,1	6	5		59
37	Bocatoma Canal Cuellar o Huineo	Linares	Longaví	Río Achibueno	6,0	4,0	0,99	5	41	0,1	5	4		44
38	Bocatoma Canal González Encina	Linares	Longaví	Río Achibueno	6,6	6,6	1,00	9	74	0,1	9	7		81
39	Bocatoma Canal Encina, Letelier y Monja o Fiscal	Linares	Linares	Río Ancoa	11,0	2,0	2,87	9	212					212
40	Bocatoma Canal La Cañada	Linares	Linares	Río Ancoa	4,3	4,0	1,04	7	60	0,1	6	5		65
41	Bocatoma Canal Álamos y Lama	Linares	Linares	Río Ancoa	3,3	1,5	1,22	12	120	0,1	6	6		126
42	Bocatoma Canal Unificación Bodega	Linares	Longaví	Río Achibueno	8,6	2,0	3,05	10	250					250
43	Bocatoma Canal La Aguada y San Gabriel	Linares	Longaví	Río Achibueno	3,4	3,4	1,39	7	74					74
44	Bocatoma Canal Putagán - Matanzas	Linares	Colbún	Río Putagán	8,0	7,0	0,90	48	354	0,1	42	31		385
45	Bocatoma Canal Vznaga - Fiscal	Linares	Yerbas Buenas	Río Putagán	8,0	3,5	1,00	6	49	0,1	4	3		52

Nota: el potencial calculado en este caso se considera alternativo y eventual, por lo que no se sumará al potencial de carácter permanente del resto de los casos analizados.

8.2.- Ranking de potenciales iniciales de microgeneración en canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a $4\text{m}^3/\text{s}$

8.15.-

CUADRO N°8.2-1

RANKING DE POTENCIALES INICIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL TOTAL inic + reman [Kw]
1	Bocatoma Canal Encina, Letelier y Monja o Fiscal	Linares	Linares	Rio Ancoa	1.667
2	Bocatoma Canal Huemul	Curicó	Teno	Rio Teno	1.468
3	Bocatoma Canal Maquimacal	Curicó	Teno	Rio Teno	1.207
4	Bocatoma Canal Copihue	Linares	Retiro	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	1.010
5	Bocatoma Canal Alimentador Roblería	Linares	Linares	Rio Melado	1.007
6	Bocatoma Canal San Marcos	Linares	Retiro	Rio Longaví Entre Rio Bullileo	923
7	Bocatoma Canal Robles Viejos	Linares	Retiro	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	771
8	Bocatoma Canal San Rafael	Talca	Río Claro	Rio Claro	759
9	Bocatoma Canal Quinta Arriba	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	704
10	Bocatoma Canal Comalle	Curicó	Teno	Rio Teno	665
11	Bocatoma Canal Higuera Lircay	Talca	San Clemente	Rio Lircay	637
12	Bocatoma Canal Ventana	Curicó	Teno	Rio Teno	620
13	Bocatoma Unificación: Canal San Manuel	Linares	Parral	Rio Perquilauquén	591
14	Bocatoma Canal Agustín Cerda	Curicó	Teno	Rio Teno	587
15	Bocatoma Canal Unificación Bodega	Linares	Longaví	Rio Achibueno	567
16	Bocatoma Canal San José	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	461
17	Bocatoma Canal La Sexta			Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	458
18	Bocatoma Unificación: Canal Alisos	Curicó	Teno	Rio Teno	439
19	Bocatoma Canal Culenar	Curicó	Sagrada Familia	Rio Mataquito	437
20	Bocatoma Canal La Cuarta y Mesavida	Linares	Longaví	Rio Achibueno	426
21	Bocatoma Canal Primera Arriba	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	344
22	Bocatoma Canal Primera Abajo	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	328
23	Bocatoma Canal Álamos y Lama	Linares	Linares	Rio Ancoa	310
24	Bocatoma Canal Las Mercedes	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	310
25	Bocatoma Canal Robles Nuevos	Linares	Retiro	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	295
26	Bocatoma Canal Rauco	Curicó	Rauco	Estero Las Vegas Norte	286
27	Bocatoma Canal La Cañada	Linares	Linares	Rio Ancoa	230
28	Bocatoma Canal Calabozo y Socavón	Curicó	Romeral	Rio Teno	230
29	Bocatoma Canal Huai Unificado (Comunero Rojas H)	Linares	Linares	Rio Achibueno	210
30	Bocatoma Canal Quinta Abajo	Linares	Longaví	Rio Longaví Entre Rio Bullileo	197
31	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 22	Curicó	Teno	Rio Teno	195
32	Bocatoma Unificación: Canal El Manzano	Talca	Pelarco	Rio Lircay	177
33	Bocatoma Canal La Huerta	Curicó	Sagrada Familia	Rio Mataquito	176
34	Bocatoma Canal Nelly	Talca	San Clemente	Estero Perquin	159
35	Bocatoma Canal Idahue	Curicó	Hualañé	Rio Mataquito	159
36	Bocatoma Canal San Antonio Puertas Negras	Talca	Talca	Estero Pejerreyes	149
37	Bocatoma Canal Cuellar o Huíneo	Linares	Longaví	Rio Achibueno	132
38	Bocatoma Canal Pencahues	Linares	Parral	Rio Perquilauquén Hasta Junta Rio Cato	126
39	Bocatoma Canal Tilicura Alto	Curicó	Rauco	Estero Tilicura O Comalle	122
40	Bocatoma Canal Fundo Majadilla o Del Bajo	Curicó	Rauco	Rio Mataquito	113

CUADRO N°8.2-1 (cont.)
RANKING DE POTENCIALES INICIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL TOTAL
					inic + reman
					[Kw]
41	Bocatoma Canal Paquibudis	Curicó	Rauco	Río Mataquito	112
42	Bocatoma Canal La Aguada y San Gabriel	Linares	Longaví	Río Achibueno	108
43	Bocatoma Canal Quilvo, Perales, Merino y Donoso	Curicó	Romeral	Río Teno	102
44	Bocatoma Canal Putagán - Matanzas	Linares	Colbún	Río Putagán	101
45	Bocatoma Canal Palo Seco - Peña y Litre	Talca	San Clemente	Estero Perquin	99
46	Bocatoma Canal La Piedad	Linares	Longaví	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	98
47	Bocatoma Canal González Encina	Linares	Longaví	Río Achibueno	94
48	Bocatoma Unificación: Canal Cardonal	Curicó	Romeral	Río Teno	93
49	Bocatoma Canal Vznaga - Fiscal	Linares	Yerbas Buenas	Río Putagán	90
50	Bocatoma Canal Fundo San Francisco	Linares	Linares	Estero Apeestado	88
51	Bocatoma Canal San Francisco	Linares	Retiro	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	86
52	Bocatoma Canal Tilicura Bajo	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	84
53	Bocatoma Canal Santa Ana	Talca	Talca	Estero Puente Blanco-Orellana	83
54	Bocatoma Canal Comunero El Llano	Curicó	Rauco	Estero Teno O Chavelo	83
55	Bocatoma Unificación: Canal Maitenal N°2	Curicó	Curicó	Río Teno	82
56	Bocatoma Unificación: Canal Castro Achibueno	Linares	Longaví	Río Achibueno	79
57	Bocatoma Canal Campanadura	Linares	Paral	Río Perquillauquén Entre Estero S/N Y Antes Junta Río Cauquenes	74
58	Bocatoma Unificación: Canal Quete - Quete Boido	Curicó	Curicó	Río Teno	74
59	Bocatoma Canal Comunidad Los Guindos	Curicó	Curicó	Río Teno	73
60	Bocatoma Canal Chivalo y Loncoche	Linares	San Javier	Río Maule	71
61	Bocatoma Canal La Laguna	Linares	Longaví	Río Liguay	70
62	Bocatoma Canal Trapiche	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	69
63	Bocatoma Canal TUC Brazo Los Guindos	Curicó	Curicó	Río Teno	67
64	Bocatoma Unificación: Canal Paula	Talca	Curepto	Río Mataquito	66
65	Bocatoma Canal De la Peña	Talca	San Clemente	Estero Perquin	65
66	Bocatoma Unificación: Canal Los Litres	Talca	San Clemente	Estero Perquin	62
67	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa de Lavadero	Talca	Maule	Río Maule	58
68	Bocatoma Canal Palmillano	Curicó	Teno	Estero Teno O Chavelo	54
69	Bocatoma Canal Benavente	Linares	Retiro	Río Perquillauquén Entre Estero Torreón Y Río Longaví	50
70	Bocatoma Unificación: Canal El Monte Uno	Talca	San Clemente	Estero Perquin	50
71	Bocatoma Unificación: Canal El Tránsito	Linares	Longaví	Estero Las Toscas	49
72	Bocatoma Canal Chavelo Dos	Curicó	Rauco	Estero Teno O Chavelo	47
73	Bocatoma Canal Molino y la Unión	Linares	San Javier	Río Maule	44
74	Bocatoma Canal Santa Dolores	Curicó	Rauco	Estero Teno O Chavelo	38
75	Bocatoma Canal Santa Filomena	Linares	Retiro	Río Perquillauquén Entre Estero Torreón Y Río Longaví	37
76	Bocatoma Canal Las Rosas - Liguay	Linares	Longaví	Río Liguay	35
77	Bocatoma Unificación: Canal Muñoz	Linares	Linares	Río Ancoa	34
78	Bocatoma Canal Lo Rojas o San Juan	Curicó	Sagrada Familia	Río Mataquito	32
79	Bocatoma Canal Compuertas de Teno y Punta del Monte	Curicó	Teno	Río Teno	32
80	Bocatoma Unificación: Canal Polcura Dos	Linares	Longaví	Qda. Lomas De La Polcura	30
81	Bocatoma Unificación: Canal Duraznito	Curicó	Curicó	Río Teno	27

CUADRO N°8.2-1 (cont.)
RANKING DE POTENCIALES INICIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL TOTAL inic + reman
					[Kw]
82	Bocatoma Canal Del Bajo de Santa Emilia	Curicó	Sagrada Familia	Estero Los Tomates	27
83	Bocatoma Unificación: Canal Tapia	Linares	Longaví	Río Achibueno	26
84	Bocatoma Unificación: Canal Santa Fresia	Linares	Parral	Río Perquilauquén	22
85	Bocatoma Unificación: Canal La Laguna	Curicó	Teno	Río Teno	22
86	Bocatoma Canal Chavelo Uno	Curicó	Rauco	Estero Teno O Chavelo	18
87	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa	Curicó	Teno	Estero Carretón	18
88	Bocatoma Unificación: Canal Del Cerro o Santelices	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	17
89	Bocatoma Canal Rojas	Curicó	Rauco	Estero Tilicura o Comalle	12
90	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 15	Curicó	Teno	Río Teno	7
91	Bocatoma Unificación: Canal Canchilla	Curicó	Sagrada Familia	Estero Carretón	6
92	Bocatoma Unificación: Canal Las Arvejas	Curicó	Teno	Río Teno	5

8.3.- Estimación de la energía generada y factor de planta

8.3.1.- Canales individuales y unificaciones masivas de bocatomas con entregas a riego inferiores a 4 m³/s

La energía anual generable se calcula utilizando un ajuste hidrológico para el año 50% de probabilidad de excedencia. A partir de éste valor anual, se realiza la distribución de caudales mensuales por cada canal, en que su capacidad de porteo se determina a partir del mes de mayor demanda hídrica. La potencia inicial es la correspondiente al primer tramo de trazado del canal, hasta los 2,5km ó 5km dependiendo de la longitud del canal. La potencia remanente es la existente desde el km 2,5 ó km 5 hasta el final del canal.

La energía generada anual se determina a partir de la energía mensual, considerando el caudal medio de cada mes. El detalle del cálculo de la energía se contiene en el Anexo K.

La metodología anterior, se presentó en el Capítulo N°5, en el punto 5.7.

En el siguiente Cuadro N°8.3-1 se presenta la estimación de la energía generada en forma anual, según ajuste hidrológico del año 50%, para canales y unificaciones masivas de bocatomas.

CUADRO N°8.3-1
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA GENERADA EN FORMA ANUAL SEGÚN AJUSTE HIDROLÓGICO
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL INICIAL (1)		POTENCIAL REMANENTE (2)		TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE (1)+(2) [Kwh]
			POTENCIAL INICIAL Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	POTENCIAL REMANENTE Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	
1	Bocatoma Unificación: Canal Cardonal	Río Teno	93,4	555.927			555.927
2	Bocatoma Unificación: Canal La Laguna	Río Teno	22,3	132.505			132.505
3	Bocatoma Unificación: Canal Las Arvejas	Río Teno	5,2	31.224			31.224
4	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 15	Río Teno	7,1	41.957			41.957
5	Bocatoma Unificación: Canal Cerrillos 22	Río Teno	195,1	1.160.640			1.160.640
6	Bocatoma Unificación: Canal Quete - Quete Boldo	Río Teno	74,0	440.058			440.058
7	Bocatoma Unificación: Canal Alisos	Río Teno	439,1	2.612.440			2.612.440
8	Bocatoma Unificación: Canal Maitenal N°2	Río Teno	82,5	490.747			490.747
9	Bocatoma Unificación: Canal Duraznito	Río Teno	27,4	163.241			163.241
10	Bocatoma Unificación: Canal Paula	Río Mataquito	66,0	434.216			434.216
11	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa	Estero Carretón	17,6	115.539			115.539
12	Bocatoma Unificación: Canal Canchilla	Estero Carretón	5,7	37.758			37.758
13	Bocatoma Unificación: Canal Del Cerro o Santelices	Estero Carretón	16,6	109.498			109.498
14	Bocatoma Unificación: Canal El Manzano	Río Lircay	177,3	1.411.407			1.411.407
15	Bocatoma Unificación: Canal Los Litres	Estero Perquín	62,0	493.536			493.536
16	Bocatoma Unificación: Canal El Monte Uno	Estero Perquín	49,8	396.395			396.395
17	Bocatoma Unificación: Canal Santa Rosa de Lavadero	Río Maule	57,8	446.065			446.065
18	Bocatoma Unificación: Canal El Tránsito	Estero Las Toscas	48,8	376.583			376.583
19	Bocatoma Unificación: Canal Polcura Dos	Oda, Lomas De La Polcura	30,1	232.113			232.113
20	Bocatoma Unificación: Canal San Manuel	Río Perquillauquén	591,0	4.681.578			4.681.578
21	Bocatoma Unificación: Canal Santa Fresia	Río Perquillauquén	22,4	177.332			177.332
22	Bocatoma Unificación: Canal Castro Achibueno	Río Achibueno	78,6	644.689			644.689
23	Bocatoma Unificación: Canal Tapia	Río Achibueno	25,6	209.742			209.742
24	Bocatoma Unificación: Canal Muñoz	Río Ancoa	34,4	282.345			282.345
25	Bocatoma Canal Maquimacal	Río Teno	779,3	4.636.705	427	2.541.751	7.178.456
26	Bocatoma Canal Calabozo y Socavón	Río Teno	229,6	1.366.033			1.366.033
27	Bocatoma Canal Huemul	Río Teno	707,2	4.207.381	761	4.524.919	8.732.300
28	Bocatoma Canal Ventana	Río Teno	385,9	2.295.911	234	1.392.490	3.688.401
29	Bocatoma Canal Quilvo, Perales, Merino y Donoso	Río Teno	102,4	609.104			609.104
30	Bocatoma Canal Agustín Cerda	Río Teno	358,3	2.131.987	228	1.357.555	3.489.542
31	Bocatoma Canal Comunidad Los Guindos	Río Teno	73,5	437.130			437.130
32	Bocatoma Canal Comalle	Río Teno	413,1	2.457.883	252	1.498.936	3.956.819
33	Bocatoma Canal Compuertas de Teno y Punta del Monte	Río Teno	31,6	187.829			187.829
34	Bocatoma Canal TUC Brazo Los Guindos	Río Teno	66,8	397.369			397.369
35	Bocatoma Canal Tilicura Alto	Estero Tilicura o Comalle	87,9	522.995	34	203.387	726.382
36	Bocatoma Canal Tilicura Bajo	Estero Tilicura o Comalle	83,6	497.626			497.626
37	Bocatoma Canal Trapiche	Estero Tilicura o Comalle	68,6	408.346			408.346
38	Bocatoma Canal Rojas	Estero Tilicura o Comalle	12,4	73.766			73.766
39	Bocatoma Canal Rauco	Estero Las Vegas Norte	183,8	1.093.314	102	607.397	1.700.711

CUADRO N°8.3-1 (cont.)
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA GENERADA EN FORMA ANUAL SEGÚN AJUSTE HIDROLÓGICO
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS - REGIÓN DEL MAULE

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL INICIAL (1)		POTENCIAL REMANENTE (2)		TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE (1)+(2) [Kwh]
			POTENCIAL INICIAL Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	POTENCIAL REMANENTE Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	
40	Bocatoma Canal Palmillano	Estero Teno o Chavelo	53,7	319.310			319.310
41	Bocatoma Canal Chavelo Uno	Estero Teno o Chavelo	17,9	106.355			106.355
42	Bocatoma Canal Chavelo Dos	Estero Teno o Chavelo	47,2	280.525			280.525
43	Bocatoma Canal Comunero El Llano	Estero Teno o Chavelo	82,7	491.772			491.772
44	Bocatoma Canal Santa Dolores	Estero Teno o Chavelo	37,7	224.420			224.420
45	Bocatoma Canal Lo Rojas o San Juan	Rio Mataquito	32,5	213.602			213.602
46	Bocatoma Canal Fundo Majadilla o Del Bajo	Rio Mataquito	113,2	744.370			744.370
47	Bocatoma Canal Paquibudis	Rio Mataquito	57,1	375.422	54	358.357	733.778
48	Bocatoma Canal Culenar	Rio Mataquito	203,7	1.339.866	234	1.537.309	2.877.176
49	Bocatoma Canal La Huerta	Rio Mataquito	88,1	579.314	88	577.370	1.156.684
50	Bocatoma Canal Idahue	Rio Mataquito	79,2	521.059	79	522.138	1.043.197
51	Bocatoma Canal Del Bajo de Santa Emilia	Estero Los Tomates	27,1	178.002			178.002
52	Bocatoma Canal San Rafael	Rio Claro	47,6	378.638	711	5.663.464	6.042.103
53	Bocatoma Canal Higuera Lircay	Rio Lircay	125,4	998.169	512	4.076.440	5.074.609
54	Bocatoma Canal Santa Ana	Estero Puente Blanco-Orellana	83,0	660.985			660.985
55	Bocatoma Canal Palo Seco - Peña y Litre	Estero Perquin	99,0	788.286			788.286
56	Bocatoma Canal Nelly	Estero Perquin	158,9	1.265.175			1.265.175
57	Bocatoma Canal De la Peña	Estero Perquin	65,1	518.212			518.212
58	Bocatoma Canal San Antonio Puertas Negras	Estero Pejerreyes	95,1	757.277	54	428.026	1.185.303
59	Bocatoma Canal Molino y la Unión	Rio Maule	44,5	343.297			343.297
60	Bocatoma Canal Chivato y Loncoche	Rio Maule	70,9	546.871			546.871
61	Bocatoma Canal Alimentador Roblería	Rio Melado	261,7	2.019.916	746	5.754.841	7.774.757
62	Bocatoma Canal San José	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	418,2	3.349.699	43	344.822	3.694.521
63	Bocatoma Canal San Marcos	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	232,1	1.859.411	691	5.536.743	7.396.154
64	Bocatoma Canal Robles Nuevos	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	295,2	2.364.494			2.364.494
65	Bocatoma Canal Quinta Abajo	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	196,8	1.576.329			1.576.329
66	Bocatoma Canal Robles Viejos	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	287,0	2.298.813	484	3.874.190	6.173.003
67	Bocatoma Canal Copihue	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	810,2	6.489.221	200	1.601.507	8.090.728
68	Bocatoma Canal Las Mercedes	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	310,0	2.482.718			2.482.718
69	Bocatoma Canal La Piedad	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	98,4	788.165			788.165
70	Bocatoma Canal Primera Abajo	Rio Longaví Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	328,0	2.627.215			2.627.215

**CUADRO N°8.3-1 (cont.)
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA GENERADA EN FORMA ANUAL SEGÚN AJUSTE HIDROLÓGICO
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS - REGIÓN DEL MAULE**

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL INICIAL (1)		POTENCIAL REMANENTE (2)		TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE (1)+(2) [Kwh]
			POTENCIAL INICIAL Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	POTENCIAL REMANENTE Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	
71	Bocatoma Canal San Francisco	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	76,0	608.529	10	82.198	690.726
72	Bocatoma Canal Quinta Arriba	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	280,4	2.246.269			2.246.269
73	Bocatoma Canal La Sexta	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	442,8	3.546.740			3.546.740
74	Bocatoma Canal Primera Arriba	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Excepto Río Liguay)	344,4	2.758.576			2.758.576
75	Bocatoma Canal Las Rosas - Liguay	Río Liguay	35,3	282.754			282.754
76	Bocatoma Canal La Laguna	Río Liguay	70,0	560.910			560.910
77	Bocatoma Canal Pencahues	Río Perquillauquén hasta junta Río Cato	126,0	997.739			997.739
78	Bocatoma Canal Campanacura	Río Perquillauquén entre Estero s/n y antes junta Río Cauquenes	51,7	409.229	23	180.512	589.741
79	Bocatoma Canal Benavente	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	50,2	397.537			397.537
80	Bocatoma Canal Santa Filomena	Río Perquillauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	36,5	289.383			289.383
81	Bocatoma Canal La Cuarta y Mesavida	Río Achibueno	426,4	3.495.705			3.495.705
82	Bocatoma Canal Huai Unificado (Comunero Rojas H)	Río Achibueno	210,3	1.724.324			1.724.324
83	Bocatoma Canal Unificación Bodega	Río Achibueno	425,2	3.485.621	141	1.158.695	4.644.316
84	Bocatoma Canal La Aguada y San Gabriel	Río Achibueno	108,3	887.707			887.707
85	Bocatoma Canal Cuellar o Huineo	Río Achibueno	129,9	1.064.845	2	16.638	1.081.484
86	Bocatoma Canal González Encina	Río Achibueno	90,2	739.476	4	32.594	772.070
87	Bocatoma Canal Encina, Letelier y Monja o Fiscal	Río Ancoa	1.012,0	8.296.248	655	5.367.129	13.663.377
88	Bocatoma Canal La Cañada	Río Ancoa	230,3	1.887.681			1.887.681
89	Bocatoma Canal Álamos y Lama	Río Ancoa	310,1	2.542.453			2.542.453
90	Bocatoma Canal Putagán - Matanzas	Río Putagán	51,7	423.518	50	408.392	831.911
91	Bocatoma Canal Viznaga - Fiscal	Río Putagán	90,2	739.476			739.476
92	Bocatoma Canal Fundo San Francisco	Estero Apestado	88,2	723.342			723.342

8.3.2.- Embalajes destinados a riego

8.23.-

CUADRO N°8.3-2
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA EVENTUALMENTE GENERABLE EN FORMA ANUAL PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE	DH	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO Q _o	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR P _o	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE	ENERGÍA MÁX. TEOR. EVENT. DE PRODUCIR EL EMBALSE EN TEMPORADA DE RIEGO
				VOL					
1	El Parrón	Cauquenes	Cauquenes	120.000	23	0,2	34	24.443	24.443
2	El Bordo	Cauquenes	Cauquenes	500.000	11	0,3	27	19.483	19.483
3	Tutuvén	Cauquenes	Cauquenes	18.601.000	45,73	6,3	2344	1.687.437	1.687.437
4	Unihue	Cauquenes	Cauquenes	490.000	14,3	1,1	125	90.337	90.337
5	La Aguada	Cauquenes	Cauquenes	250.000	18,63	0,4	55	39.597	39.597
6	Santa Luisa	Cauquenes	Cauquenes	100.000	8,84	0,7	48	34.446	34.446
7	Quillayes	Talca	Constitución	100.000	81,09	0,2	153	110.114	110.114
8	Tonlemo	Talca	Curepto	336.000	12	0,6	57	41.092	41.092
9	Llaca Llaca	Talca	Curepto	300.000	20	0,6	100	72.029	72.029
10	Los Yuyos	Talca	Curepto	1.150.000	14,5	1,4	161	115.571	115.571
11	Barandica	Curicó	Hualañe	100.000	9,03	0,2	15	10.663	10.663
12	S/N N°1	Linares	Longavi	436.000	6	1,0	51	36.841	36.841
13	Quesería	Talca	Pelarco	240.000	12,01	0,3	33	24.108	24.108
14	Huencuecho Norte II	Talca	Pelarco	280.000	7,2	0,8	50	35.707	35.707
15	Astillero	Talca	Pelarco	300.000	16	1,3	176	126.582	126.582
16	San Francisco	Talca	Pelarco	100.000	4,85	0,3	11	8.018	8.018
17	Cerro El Alamo	Talca	Pelarco	120.000	8,48	0,2	14	10.013	10.013
18	El Astillero Alto	Talca	Pelarco	650.000	15,45	1,5	188	135.001	135.001
19	Huencuechol	Talca	Pelarco	140.000	5,56	0,8	38	27.574	27.574
20	Lo Vargas	Talca	Pelarco	420.000	18,97	0,7	112	80.639	80.639
21	Las Doscientas	Talca	Pencahue	576.000	6,98	1,3	73	52.749	52.749
22	Mal Paso	Curicó	Rauco	410.000	25,76	0,3	55	39.543	39.543
23	La Estancia	Curicó	Rauco	1.760.000	17,9	3,7	545	392.079	392.079
24	Viena	Talca	Río Claro	770.000	7,88	1,3	81	58.620	58.620
25	Las Mercedes Nuevo	Talca	Río Claro	110.000	5,09	0,3	11	7.813	7.813
26	El Bolsico	Talca	Río Claro	120.000	10,32	0,1	10	7.312	7.312
27	Los Maitenes	Talca	Río Claro	580.000	12,97	1,9	205	147.790	147.790
28	San Gerardo	Talca	Río Claro	259.200	5,24	0,2	8	5.569	5.569
29	S/N N°10	Talca	Río Claro	134.400	2	0,2	3	2.480	2.480
30	Guaico III	Curicó	Romeral	600.000	14,62	1,1	126	90.632	90.632
31	Santa María	Curicó	Sagrada Familia	220.000	9,73	0,6	45	32.170	32.170
32	La Campana	Curicó	Sagrada Familia	250.000	15,16	0,6	70	50.123	50.123

CUADRO N°8.3-2 (cont.)

ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA EVENTUALMENTE GENERABLE EN FORMA ANUAL PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
REGIÓN DEL MAULE

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE VOL [m³]	DH [m]	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO Qo [m³/s]	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR Po [kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [kwh]	ENERGÍA MAX. TEÓR. EVENT. DE PRODUCIR EL EMBALSE EN TEMPORADA DE RIEGO [kwh]
33	La Aguada	Curicó	Sagrada Familia	170.000	10,96	0,2	22	15.530	15.530
34	Las Lomas	Curicó	Sagrada Familia	630.000	8,36	1,2	81	58.242	58.242
35	S/N N°8	Talca	San Clemente	160.000	10	0,2	14	10.037	10.037
36	Corralones II	Talca	San Clemente	200.000	9,63	0,3	27	19.331	19.331
37	S/N N°2	Talca	San Rafael	115.200	3	0,3	8	5.491	5.491
38	S/N N°9	Linares	Yerbas Buenas	135.450	6	0,6	30	21.254	21.254

- Notas:
- 1.- Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.
 - 2.- El caudal señalado Qo corresponde al determinado mediante un balance hídrico simplificado para el periodo de riego.
 - 3.- Los desniveles Dh, han sido medidos mediante Google Earth.
 - 4.- La estimación de la energía generable considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir, $8 \times 30 \times 3 = 720$ horas/año.

8.3.3.- Resumen de energía generable y factores de planta en primera aproximación

8.26.-

CUADRO N°8.3-3
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE Y FACTORES DE PLANTA EN PRIMERA APROXIMACIÓN
CONSIDERANDO CASOS DE MAYOR FACTIBILIDAD TÉCNICA (ESPECIALMENTE UNIFICACIONES DE CAUDALES MENORES A 0,8m³/s)
CASOS CATASTRADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	13.137	113,5	96,9	0,85	6.819	58,9	49,6	0,84
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.230	19,3	15,7	0,81				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	38	5.203	45	3,7	0,08				
TOTAL CATASTRADO	130	20.570	177,8	116,3	0,65	6.819	58,9	49,6	0,84

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	19.956	172,4	146,6	0,85
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.230	19,3	15,7	0,81
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	38	5.203	45	3,7	0,08
TOTAL CATASTRADO	130	27.389	236,7	166	0,7

Notas: 1.- La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.

2.- La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.

3.- La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

8.3.4.- Sensibilización del potencial estimado para una variación del factor de planta en el rango entre 15% y -15%.

8.28.-

CUADRO N°8.3-4
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UN INCREMENTO DEL FACTOR DE PLANTA DEL 5%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. REGIÓN DEL MAULE.

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	9.616	83	73,9	0,89	5.034	43,5	38,2	0,88
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	1.677	14,5	12,3	0,85				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	38	5.203	45	3,7	0,08				
TOTAL CATASTRADO	130	16.496	142,5	89,9	0,62	5.034	43,5	38,2	0,88

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	14.650	126,5	112,1	0,89
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	1.677	14,5	12,3	0,85
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	38	5.203	45	3,7	0,08
TOTAL CATASTRADO	130	21.530	186	128,1	0,69

Notas: 1.- La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.

2.- La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.

3.- La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

4.- El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

**CUADRO N°8.3-5
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UNA DISMINUCIÓN DEL FACTOR DE PLANTA DEL 5%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. REGIÓN DEL MAULE**

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh		Kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	13.971	120,7	96,9	0,8	7.257	62,7	49,6	0,79
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.379	20,6	15,7	0,76				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	38	5.203	45	3,7	0,08				
TOTAL CATASTRADO	130	21.553	186,3	116,3	0,62	7.257	62,7	49,6	0,79

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	21.228	183,4	146,5	0,8
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.379	20,6	15,7	0,76
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	38	5.203	45	3,7	0,08
TOTAL CATASTRADO	130	28.810	249	165,9	0,66

Notas: 1) La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.

2) La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.

3) La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

4) El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

**CUADRO N°8.3-6
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UNA DISMINUCIÓN DEL FACTOR DE PLANTA DEL 15%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. REGIÓN DEL MAULE**

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE Kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	16.017	138,4	96,9	0,7	13.298	72	49,6	0,69
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.748	23,7	15,7	0,66				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	38	5.203	45	3,7	0,08				
TOTAL CATASTRADO	130	23.968	207,1	116,3	0,56	13.298	72	49,6	0,69

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	68	29.315	210,4	146,5	0,69
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	24	2.748	23,7	15,7	0,66
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	38	5.203	45	3,7	0,08
TOTAL CATASTRADO	130	36.897	276	165,9	0,6

- Notas:** 1) La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.
 2) La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.
 3) La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.
 4) El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

8.4.- Casos de canales sin información específica de caudal y trazado.

Debido a la inexistencia de información completa sobre el caudal, acciones y trazado de muchos de los canales con capacidad menor a 4m³/s en las Regiones de Maule, se planteó una forma de cálculo para estos casos, incluidos en las bases de datos presentadas en el Capítulo N°2 y listadas en los Anexos A y B para los cuales no se dispone de su caudal ni su trazado, aunque están identificados.

El procedimiento es técnicamente posible mediante un balance de caudal, entre el total o máximo requerido, para regar en un año normal toda la superficie de riego de cada cuenca de estas regiones, y el caudal efectivamente determinado en los Catastros de Bocatomas de la DGA, que se encuentran aforados. De esta forma, la diferencia entre estos dos caudales en cada cuenca, corresponde a la capacidad conjunta de canales que están identificados pero sin la información específica de caudal, trazado y superficie que riegan. El caudal total o máximo por cuenca se determina indirectamente, a través de la demanda hídrica de riego para toda la superficie extraída del Censo Agrícola INE 2007, aplicando las tasas del mes de máxima demanda que entregan estudios públicos de detalle elaborados por la DGA, en su "Análisis Usos Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile, Vol.2; 1996". Con dichas tasas máximas, según se indicó, se obtiene la capacidad total de los canales señalados en su conjunto.

De acuerdo a antecedentes extraídos desde el Censo 2007, se indica la superficie y los caudales por cuenca, los que se presentan en el Cuadro N°8.4-1.

**CUADRO N°8.4-1
RESUMEN DE SUPERFICIE REGADA Y ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MÁXIMA
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	TASA MAXIMA DE RIEGO [l/s/ha]	TOTAL POR CUENCA		TOTAL REGIÓN DEL MAULE	
		SUPERFICIE REGADA POR CUENCA SEGÚN CENSO 2007 [Há]	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MÁXIMA DE LA SUPERFICIE REGADA EN BOCATOMA [m ³ /s]	SUPERFICIE REGADA EN LA REGIÓN [Há]	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA MÁXIMA DE LA SUPERFICIE REGADA EN BOCATOMA [m ³ /s]
Mataquito	2,92	71.018	207	298.749	879
Maule	2,95	227.731	672		

Fuente: 1) Censo Agrícola y Ganadero, INE. 2007.
2) Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile, Vol 2 DGA 1996.

De acuerdo a lo anterior, se estima el potencial para los casos que no disponen de información específica de caudal, acciones y/o trazados.

En el Cuadro N°8.4-2 se presenta un resumen de los casos analizados de canales por cuenca y el caudal asociado. La información incluye los resultados detallados obtenidos para el Río Lontué en el estudio CNR-CNE 2009.

**CUADRO N°8.4-2
RESUMEN DE CASOS ANALIZADOS INDIVIDUALMENTE POR CUENCA
CON TODA LA INFORMACION DISPONIBLE DE CAUDAL Y TRAZADO
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	N° CASOS	CAUDAL (m ³ /s)
Mataquito	149	152
Maule	492	126
Total	641	278

Nota: el número de casos analizados corresponde al total de los casos indicados en los Cuadros N°3-1, N°3-2 y N°3-3, más los casos analizados en el río Lontué en el estudio CNR-CNE 2009. Este valor es mayor que el indicado en el Cuadro N°8.3-3 debido principalmente a aquellos casos catastrados en que no era factible técnicamente la unificación masiva de bocatomas según la metodología indicada en el capítulo N°5.

Para obtener el caudal de los casos sin información de caudal se calcula la diferencia entre los casos analizados individualmente y el total de cada cuenca.

En el Cuadro N°8.4-3 se indica el número total y el caudal por cuenca de aquellos casos sin información específica de caudal incluidos en los catastros de canales para la Región del Maule.

**CUADRO N°8.4-3
RESUMEN DE CASOS SIN INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE CAUDAL POR CUENCA
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	N° CASOS	CAUDAL (m ³ /s)
Mataquito	113	56
Maule	681	546
Total	794	601

Nota: el caudal se obtiene al hacer la diferencia entre los casos catastrados y analizados y el total de cada cuenca

Para la estimación de este último potencial, se correlaciona el caudal total de casos analizados, con el caudal de los casos sin información específica de caudal. Esta correlación permite completar la estimación del potencial para cada cuenca. Lo anterior se presenta en los Cuadros N°8.4-4 y N°8.4-5. En dichos cuadros se indica: la potencia inicial, que es la calculada en los primeros 2,5km ó 5 km según corresponda a la longitud del canal; el potencial remanente que es el calculado desde los 2,5km ó 5 km hasta el término del canal; y el potencial total que es la suma de los potenciales anteriores.

**CUADRO N°8.4-4
POTENCIAL CALCULADO PARA CASOS ANALIZADOS INDIVIDUALMENTE
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	POTENCIA INICIAL [Kw]	POTENCIA REMANENTE [Kw]	POTENCIA TOTAL [Kw]
Mataquito	16.909	8.828	25.737
Maule	13.039	4.326	17.364
Total	29.948	13.154	43.101

Nota: estos datos incluyen los resultados calculados para la subcuenca del río Lontué, que fueron presentados detalladamente en el estudio CNR-CNE 2009.

**CUADRO N°8.4-5
POTENCIAL ESTIMADO PARA CASOS SIN INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE CAUDAL
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	POTENCIA INICIAL [Kw]	POTENCIA REMANENTE [Kw]	POTENCIA TOTAL [Kw]
Mataquito	6.179	3.226	9.406
Maule	56.555	18.763	75.318
Total	62.734	21.989	84.723

Finalmente, se presenta el Cuadro N°8.4-6, que indica el potencial total para la Región por cuenca, que incluye los casos analizados individualmente y los casos sin datos específicos de caudal.

**CUADRO N°8.4-6
POTENCIAL ESTIMADO TOTAL
REGIÓN DEL MAULE**

CUENCA	POTENCIA INICIAL [Kw]	POTENCIA REMANENTE [Kw]	POTENCIA TOTAL [Kw]
Mataquito	23.088	12.054	35.142
Maule	69.594	23.088	92.682
Total	92.682	35.142	127.825

Al valor obtenido en el Cuadro N°8.4-6 se le suma lo obtenido para los embalses destinados al riego, calculado en 5.203 kw, lo que entrega un valor total para la Región del Maule de 133 Mw en microgeneración.

- 9.- Actualización del Catastro georreferenciado desarrollado el 2007-2009 para la Región del Maule. Objetivo Específico N°1 – Actividad e).

9.1.-

- 9.- Actualizar el catastro georreferenciado desarrollado en período 2007-2009 para la Región del Maule.
Objetivo Específico N°1 – Actividad e).

En el presente Capítulo, se presentan las coordenadas de los puntos principales de aquellos casos en los que se ha estimado potencial de generación. En los análisis específicos de canales, las coordenadas indicadas corresponden a la ubicación de la bocatoma o captación en el cauce natural y al punto en el canal ubicado en el km 2,5 y hasta el km 5,0 en donde se evaluará el potencial, esto según lo indicado en el Capítulo N°5, dichas coordenadas se presentan en WGS 84 en Huso 19.

En el caso de los análisis mediante unificaciones masivas de bocatomas, se señala las coordenadas de todas las bocatomas que participan en la unificación.

Además se indica que en cada análisis en forma individual se contienen 2 coordenadas, las que corresponden a las coordenadas donde se ha definido el inicio de la descarga y a las coordenadas en donde se ha ubicado el término de ella. Por lo tanto, se presentan identificadas coordenadas referidas a la eventual toma y ubicación de la central. Esto específicamente en lo referido a los denominados puntos en donde se analizan potenciales remanentes.

La información de coordenadas se presenta en los Datum PSAD 56 y WGS 84.

En el Anexo G se contienen las plantas de ubicación general en cartografía IGM 1:50.000 y Google Earth. Estas plantas de ubicación general para los casos de canales analizados en forma específica, se presentan en el Anexo G-1 en Google Earth, y en el caso de las unificaciones masivas de bocatomas se contienen en el Anexo G-2 en Google Earth. Además la ubicación general al interior de la Región del Maule se representan en las Láminas N°4 y N°5 del Anexo Planos, respectivamente.

Para definir las coordenadas de las bocatomas, se utilizo principalmente el estudio "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales de la DGA" y la base de datos E-SIIR de la CNR, así como otros estudios públicos.

Los puntos y coordenadas usadas para la actualización del catastro del estudio CNE-CNR del período 2007-09 se presentan en los cuadros siguientes.

En el Cuadro N°9-1 se muestran las coordenadas de inicio y de descarga en la evaluación inicial del potencial, y el par de coordenadas que aproximan la zona de inicio y descarga del potencial remanente si este corresponde, todas estas coordenadas se encuentran en sistema WGS 84, obtenidas de Google Earth. Además se encuentran las coordenadas de captación en el cauce natural en Datum PSAD 56, las que fueron extraídas del "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales" de la DGA y complementadas con el E-SIIR de la CNR.

CUADRO N°9-1
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007/2009
CANALES CON ENTREGA INDIVIDUAL AL RIEGO INFERIOR A 4m³/s. REGIÓN DEL MAULE

N°	FUENTE HIDRICA O CAUCE NATURAL	NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				BOCATOMA (3)			
					COORDENADAS UTM				COORDENADAS UTM				COORDENADAS UTM			
					WGS 84		HUSO 19		WGS 84		HUSO 19		PSAD 56		HUSO 19	
					PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		CAPTACIÓN SEGÚN LEV. DE BOC. EN CAUCES NATURALES - DGA			
	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)				
1	Río Teno	Maquimacal	Curicó	Teno	6.127.707	327.136	6.128.703	322.152	6.128.703	322.152	6.131.536	317.914	6.128.075	327.223		
2	Río Teno	Calabozo Y Socavón	Curicó	Romerol	6.126.987	325.066	6.127.068	324.763					-	-		
3	Río Teno	Huemul	Curicó	Teno	6.128.731	321.683	6.131.205	318.541	6.131.205	318.541	6.135.126	317.894	6.129.090	321.861		
4	Río Teno	Ventana	Curicó	Teno	6.131.702	314.210	6.134.768	311.903	6.134.768	311.903	6.136.846	308.642	6.132.156	314.099		
5	Río Teno	Quilvo, Parales, Merino y Donoso	Curicó	Romerol	6.132.645	310.640	6.133.064	309.960					6.133.033	310.778		
6	Río Teno	Agustín Cerda	Curicó	Teno	6.135.739	306.254	6.137.490	302.358	6.137.490	302.358	6.140.976	297.768	6.136.073	306.442		
7	Río Teno	Comunidad Los Guindos	Curicó	Curicó	6.136.524	300.011	6.136.513	299.766					6.136.448	300.492		
8	Río Teno	Comalle	Curicó	Teno	6.136.911	300.288	6.139.331	296.974	6.139.331	296.974	6.141.227	291.790	6.137.307	300.446		
9	Río Teno	Compuertas de Teno y Punta del Monte	Curicó	Teno	6.136.935	297.832	6.137.076	297.461					6.137.213	298.044		
10	Río Teno	Tuc Brazo Los Guindos	Curicó	Curicó	6.136.408	299.832	6.136.329	299.240					-	-		
11	Estero Tilicura o Comalle	Tilicura Alto	Curicó	Rauco	6.136.540	290.541	6.133.748	288.965	6.133.748	288.965	6.132.190	285.739	6.136.790	290.766		
12	Estero Tilicura o Comalle	Tilicura Bajo	Curicó	Rauco	6.133.984	288.502	6.131.074	284.965					6.134.295	288.705		
13	Estero Tilicura o Comalle	Trapiche	Curicó	Rauco	6.130.746	285.301	6.127.919	282.814					6.131.159	285.562		
14	Estero Tilicura o Comalle	Rojas	Curicó	Rauco	6.130.240	285.020	6.129.388	284.681					6.130.508	285.112		
15	Estero Las Vegas Norte	Rauco	Curicó	Rauco	6.137.058	299.854	6.137.700	295.283	6.137.700	295.283	6.135.984	291.553	6.133.954	290.458		
16	Estero Teno o Chavelo	Palmillano	Curicó	Teno	6.138.337	294.661	6.138.364	293.457					6.138.473	295.098		
17	Estero Teno o Chavelo	Chavelo Uno	Curicó	Rauco	6.137.941	293.063	6.137.469	292.154					6.138.297	293.391		
18	Estero Teno o Chavelo	Chavelo Dos	Curicó	Rauco	6.137.917	293.004	6.136.946	292.105					6.138.232	293.191		
19	Estero Teno o Chavelo	Comunero El Llano	Curicó	Rauco	6.135.604	291.073	6.133.231	289.634					6.136.159	291.509		
20	Estero Teno o Chavelo	Santa Dolores	Curicó	Rauco	6.134.456	290.737	6.133.397	289.880					6.134.817	290.932		
21	Río Mataquito	Lo Rojas O San Juan	Curicó	Sagrada Familia	6.125.352	281.387	6.124.922	280.122					6.125.610	281.181		
22	Río Mataquito	Fundo Majadilla o Del Bajo	Curicó	Rauco	6.124.324	276.500	6.122.628	274.503					6.124.699	276.659		
23	Río Mataquito	Palquibudis	Curicó	Rauco	6.121.135	272.884	6.120.461	268.267	6.120.461	268.267	6.118.892	268.267	6.121.425	273.294		
24	Río Mataquito	Culénar	Curicó	Sagrada Familia	6.118.338	266.784	6.115.243	263.185	6.115.243	263.185	6.110.291	256.966	6.118.429	266.592		
25	Río Mataquito	La Huerta	Curicó	Sagrada Familia	6.118.171	263.962	6.114.976	259.820	6.114.976	259.820	6.116.536	253.529	6.118.610	264.114		
26	Río Mataquito	Idahue	Curicó	Hualañé	6.124.373	246.110	6.126.575	241.863	6.126.575	241.863	6.123.993	234.502	6.124.485	246.852		
27	Estero Los Tomates	Del Bajo De Santa Emilia	Curicó	Sagrada Familia	6.118.699	274.495	6.118.052	272.927					6.119.040	274.715		
28	Río Claro	San Rafael	Talca	Río Claro	6.102.252	281.045	6.098.850	277.563	6.098.850	277.563	6.090.003	269.170	-	-		
29	Río Lircay	Higuera Lircay	Talca	San Clemente	6.067.262	293.799	6.070.921	290.666	6.070.921	290.666	6.075.359	286.501	-	-		
30	Estero Puente Blanco-Orellana	Santa Ana	Talca	Talca	6.076.134	273.608	6.077.643	270.801					6.075.505	273.701		
31	Estero Perquin	Palo Seco - Peña Y Litre	Talca	San Clemente	6.061.203	275.093	6.061.452	274.805					6.061.552	275.379		
32	Estero Perquin	Nelly	Talca	San Clemente	6.063.164	270.845	6.064.067	270.396					6.063.579	270.900		
33	Estero Perquin	De La Peña	Talca	San Clemente	6.064.221	269.357	6.064.576	269.118					6.064.483	269.588		
34	Estero Pejerreyes	San Antonio Puertas Negras	Talca	Talca	6.067.852	267.261	6.070.749	265.244	6.070.749	265.244	6.071.957	261.299	6.068.144	267.458		
35	Río Maule	Molino Y La Unión	Linares	San Javier	6.058.927	263.396	6.059.437	261.992					-	-		
36	Río Maule	Chivato Y Loncoche	Linares	San Javier	6.060.590	259.490	6.060.616	259.061					-	-		
37	Río Melado	Alimentador Roblería	Linares	Linares	6.029.477	300.018	6.029.482	295.126	6.029.482	295.126	6.030.285	294.393	6.023.805	300.206		
38	Río Longavi Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal San José	Linares	Longavi	5.988.176	270.830	5.993.115	270.202	5.993.115	270.202	5.994.819	268.984	5.988.260	271.286		

CUADRO N°9-1 (cont)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007/2009
CANALES CON ENTREGA INDIVIDUAL AL RIEGO INFERIOR A 4m³/s. REGIÓN DEL MAULE

N°	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				BOCATOMA (3)	
					COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM PSAD 56 HUSO 19	
					PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		CAPTACIÓN SEGÚN LEV. DE BOC. EN CAUCES NATURALES - DGA	
					NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)
39	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal San Marcos	Linares	Retiro	5 992.767	268.175	5 992.709	264.494	5 992.709	264.494	5 991.604	256.800	5 992.694	268.782
40	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Robles Nuevos	Linares	Retiro	5 995.542	265.078	5 993.079	261.596					5 995.926	265.289
41	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Quinta Abajo	Linares	Longaví	5 996.388	265.290	5 999.441	262.266					5 996.740	265.481
42	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Robles Viejos	Linares	Retiro	5 997.320	263.179	5 995.255	260.614	5 995.255	260.614	5 997.835	254.531	5 997.412	264.125
43	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Copihue	Linares	Retiro	5 999.136	260.793	6 000.922	256.233	6 000.922	256.233	6 001.752	251.601	5 999.530	260.978
44	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Las Mercedes	Linares	Longaví	6 000.661	259.425	6 004.570	259.072					6 001.118	259.679
45	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal La Piedad	Linares	Longaví	6 000.768	259.356	6 004.149	259.294					6 001.149	259.569
46	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Primera Abajo	Linares	Longaví	6 006.273	256.524	6 009.941	257.077					6 006.221	256.753
47	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal San Francisco	Linares	Retiro	6 009.018	255.151	6 013.017	252.984	6 013.017	252.984	6 015.542	252.420	6 009.421	255.364
48	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Quinta B	Linares	Longaví	5 988.186	270.845	5 992.593	269.696	5 992.593	269.696	6 001.432	265.369	5 988.260	271.286
49	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal La Sexta	Linares	Longaví	5 995.460	266.285	5 999.157	266.367	5 999.157	266.367	6 000.059	265.915	5 994.808	267.046
50	Río Longaví Entre Río Bullileo y Río Loncomilla (Ex Río Liguay)	Canal Primera Arriba	Linares	Longaví	6 002.107	258.611	6 006.216	258.882					6 002.135	258.941
51	Río Liguay	Canal Las Rosas - Liguay	Linares	Longaví	6 015.638	259.560	6 016.349	258.859					6 013.981	262.859
52	Río Liguay	Canal La Laguna	Linares	Longaví	6 018.107	257.338	6 020.272	254.203					6 018.277	257.603
53	Río Perquilauquén Hasta junta Río Cato	Canal Pencahues	Linares	Parral	5 799.499	252.753	5 981.372	249.717					5 979.834	252.998
54	Río Perquilauquén entre Estero S/N y antes junta Río Cauquenes	Canal Campanacura	Linares	Parral	6 003.289	233.281	6 005.772	230.372	6 005.772	230.372	6 011.545	768.360	6 003.737	233.548
55	Río Perquilauquén Entre Estero Torreón y Río Longaví	Canal Benavente	Linares	Retiro	6 019.886	253.334	6 022.129	252.735					6 013.591	252.693
56	Río Perquilauquén entre Estero Torreón y Río Longaví	Canal Santa Filomena	Linares	Retiro	6 015.525	252.123	6 016.759	250.959					6 015.350	252.450
57	Río Achibueno	La Cuarta y Mesamavida	Linares	Longaví	6 018.621	274.800	6 018.444	271.346					6 018.923	275.013
58	Río Achibueno	Huapi Unificado (Comunero Rojas H)	Linares	Linares	6 023.185	269.950	6 025.549	265.531					6 023.578	269.960
59	Río Achibueno	Unificación Bodega	Linares	Longaví	6 023.515	267.274	6 022.352	262.770	6 022.352	262.770	6 021.633	259.465	6 023.335	267.511
60	Río Achibueno	La Aguada Y San Gabriel	Linares	Longaví	6 027.401	266.986	6 023.416	263.906					6 023.936	266.567
61	Río Achibueno	Cuellar O Huineo	Linares	Longaví	6 029.611	260.325	6 028.024	255.743	6 028.024	255.743	6 028.296	254.798	6 027.984	260.033
62	Río Achibueno	González Encina	Linares	Longaví	6 023.515	256.939	6 032.515	253.546	6 032.515	253.546	6 033.980	252.226	6 029.328	258.392
63	Río Ancoa	Encina, Letelier y Monja O Fiscal	Linares	Linares	6 022.147	281.180	6 024.327	276.902	6 024.327	276.902	6 029.093	273.430	6 022.470	281.377

CUADRO N°9-1 (cont)

**RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007/2009
CANALES CON ENTREGA INDIVIDUAL AL RIEGO INFERIOR A 4m³/s. REGIÓN DEL MAULE**

N°	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				BOCATOMA (3)	
					COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM PSAD 56 HUSO 19	
					PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		CAPTACIÓN SEGÚN LEV. DE BOC. EN CAUCES NATURALES - DGA	
					NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)
64	Río Ancoa	La Cañada	Linares	Linares	6.023.540	276.308	6.024.332	272.719					6.023.707	276.814
65	Río Ancoa	Álamos Y Lama	Linares	Linares	6.022.560	284.522	6.022.379	281.329					6.022.856	282.744
66	Río Putagán	Putagán - Matanzas	Linares	Colbún	6.030.322	285.058	6.031.395	280.946	6.031.395	280.946	6.032.285	280.371	6.030.802	285.529
67	Río Putagán	Viznaga - Fiscal	Linares	Yerbas Buenas	6.036.928	261.088	6.038.629	257.005					6.037.268	261.269
68	Estero Apestado	Fundo San Francisco	Linares	Linares	6.031.996	266.697	6.032.196	265.675					6.032.177	266.932

- Notas:
- 1) En el caso de la evaluación inicial del potencial, se incluye las coordenadas del punto de inicio o captación de la central y el punto en donde se evalúa el potencial o lugar sugerido para ubicar la central, según corresponda al caso, está ubicado entre el km 2,5 y el km 5 del canal.
 - 2) En el caso del potencial denominado remanente se incluye las coordenadas del punto donde capta la central y donde se evalúa el potencial. El punto de inicio coincide con el punto de término del potencial inicial.
 - 3) Se incluye además las coordenadas de la bocatoma según el estudio: "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales" de la DGA.

- Coordenadas de canales unificados

En el cuadro N°9-2, las coordenadas fueron obtenidas principalmente del estudio "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales" de la DGA y complementadas con el E-SIIR de la CNR, para la agrupación de unificaciones se recurrió además a los unifilares disponibles de los ríos y esteros, las coordenadas se presentan en Datum PSAD 56.

CUADRO N°9-2

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Teno	1	Cardonal	Unificación masiva N°1	6.125.402	332.249
	2	Maqui Chico	Unificación masiva N°1	6.127.380	328.259
	3	La Laguna	Unificación masiva N°2	6.128.869	322.328
	4	El Sauce	Unificación masiva N°2	6.129.067	321.689
	5	Las Arvejas	Unificación masiva N°3	6.132.606	312.917
	6	Avalos	Unificación masiva N°3	6.133.058	312.099
	7	Cerrillos 15	Unificación masiva N°4	6.134.422	310.243
	8	Bajos Del Cerrillo	Unificación masiva N°4	6.135.185	308.957
	9	Cerrillos 22	Unificación masiva N°5	6.136.075	306.487
	10	Bellavista	Unificación masiva N°5	6.136.048	306.460
	11	Morales "A"	Unificación masiva N°5	6.135.765	305.855
	12	Rodríguez Y Puente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.135.878	301.838
	13	Isla De Quilvo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.137.322	300.213
	14	Rauco Y Morales "B"	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.137.329	300.156
	15	Quete - Quete Boldo	Unificación masiva N°6	6.137.333	298.988
	16	Leyton	Unificación masiva N°6	6.137.134	298.321
	17	Maitenal N°2	Unificación masiva N° 7	6.134.369	295.435
	20	Maitenal N°1	Unificación masiva N° 7	6.132.748	298.580
	18	Alisos	Unificación masiva N°8	6.134.868	295.213
	19	Las Melosas	Unificación masiva N°8	6.134.349	294.983
	21	Muñoces	Unificación masiva N°8	-	-
	22	Potrenillos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.131.839	292.085
	23	Duraznito	Unificación masiva N°9	6.129.549	288.602
	24	Fundo Las Mercedes	Unificación masiva N°9	6.128.713	287.226
	25	Leyton Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.128.336	283.647
	26	El Peñón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	27	Palmina	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.136.988	301.027
Esterio Tilicura o Cornalle	28	El Molino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.131.691	286.755
Esterio Teno o Chavelo	29	Porvenir	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.136.199	291.553
Rio Mataquito	30	Majadilla O Del Cerro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.125.865	278.525
	31	Peralillo Barandica	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.113.302	257.121
	32	Tonlemo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.114.424	251.653
	33	Paula	Unificación masiva N°1	6.122.012	247.750
	34	Constantue	Unificación masiva N°1	6.122.012	247.750
	35	Docomavida	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.122.758	234.735
	36	Licanten Oriente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.123.551	231.518

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Carretón	37	Pulmodon	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.118.324	288.908
	38	Santa Rosa	Unificación masiva N°1	6.118.762	288.845
	39	Higuerillas	Unificación masiva N°1	6.118.917	288.715
	40	Requingua	Unificación masiva N°1	6.119.403	287.801
	41	Del Cerro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.119.749	286.936
	42	Las Culebras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.120.386	286.287
	43	Del Cerro O Santelices	Unificación masiva N°2	6.120.791	285.243
	46	Cerro Colina	Unificación masiva N°2	6.121.027	284.011
	44	Canchilla	Unificación masiva N°3	6.120.604	285.607
	45	San Carlos	Unificación masiva N°3	6.121.200	284.699
Estero Pichuco	47	Los Amigos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.124.171	281.127
	48	Los Treiles	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.117.637	290.873
	49	Monserrat	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.119.046	290.268
	50	Los Puros	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.119.638	289.855
	51	Tapia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.119.600	289.604
	52	Quezada	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.120.247	289.040
	53	El Principal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.121.700	287.637
	54	Toma Del Arrayan	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.122.839	286.030
	55	Del Pichuco	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.123.490	285.297
	56	Esperanza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.124.355	284.312
Estero Los Tomates	57	Toma Santa Elena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.125.082	282.845
	58	Los Arrayanes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.125.076	282.224
	59	Santa Julia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.120.494	278.964
Rio Claro	60	Santa Emilia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.119.713	276.198
	61	El Peñón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.121.492	335.256
	62	Buena Vista	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	63	Toma 1 Agrichile	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	64	Toma 2 Agrichile	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
Rio Lircay	65	Fj Errázuriz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	66	Bajo Lircay	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	67	El Manzano	Unificación masiva N°1	6.075.596	284.554
	66	Santa Rita	Unificación masiva N°1	6.076.833	281.149
	67	Lagunillas	Unificación masiva N°1	6.076.464	279.848
	68	Providencia Particular	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.077.687	275.407
	69	Los Niches	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.077.424	275.029
	70	El Toqui	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.077.306	278.519

CUADRO N°9-2 (cont.)
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Puente Blanco-Orellana	71	El Peumo Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.071.217	281.795
	72	El Monte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.074.137	278.298
Estero Perquin	73	Molino Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.059.454	280.118
	74	El Monte Uno	Unificación masiva N°1	6.060.136	277.450
	78	San Andrés - Maquehua	Unificación masiva N°1	6.061.619	274.127
	75	Los Litres	Unificación masiva N°2	6.061.286	276.208
	76	Buenos Aires	Unificación masiva N°2	6.061.419	275.558
	77	Peralillo	Unificación masiva N°2	6.061.668	274.804
	79	San Mauricio	Unificación masiva N°2	6.061.984	273.486
	80	El Peral	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.063.987	269.922
	81	Peñita	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.064.551	269.638
	82	Treinta Cuadras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.064.705	269.392
	83	Cuadrita 2	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.064.864	269.011
	84	Mata Verde	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	85	Puente Negro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.065.768	266.958
	86	El Fuerte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.066.642	265.791
	87	El Arroyan	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.068.438	264.586
	Rio Maule	88	Palmira Abajo - Perquin	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.068.933
89		Peumo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.070.480	261.617
90		Molino Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.072.795	260.379
91		Schorr Y Concha	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
92		Cartón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.073.935	258.664
93		Monte Alegre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
94		La Isla	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
95		Santa Rosa De Lavadero	Unificación masiva N°1	-	-
96		El Peumo	Unificación masiva N°1	-	-
97		El Delirio	Unificación masiva N°1	-	-
Rio Melado	98	Las Garzas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	99	Las Suizas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
Rio Longaví Entre Rio Bullileo Y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay)	99	Rabones	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.031.521	293.930
	100	Canal Primavera	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.012.304	258.417
	101	Canal Panteón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.067	256.838
	102	Canal Parceleros	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.094	256.896
	103	Canal Mercedes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.216	259.595
	104	Canal Convento Tres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.006.130	257.669

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Longavi Entre Rio Bullileo y Rio Loncomilla (Excepto Rio Liguay) (cont.)	105	Canal Zenteno-Méndez-Hénriquez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.006.191	257.484
	106	Canal El Quillay	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.830	256.351
	107	Canal Los Mellizos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.587	255.759
	108	Canal Los Mellizos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.727	255.776
	109	Canal El Chocolate	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.002.363	261.258
	110	Canal Las Cabras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.001.934	262.162
Estero Las Toscas	111	Canal El Transito	Unificación masiva N°1	6.003.275	271.412
	125	Canal Quintano	Unificación masiva N°1	6.002.791	271.914
Estero Mancilla o Las Arvejas	112	Canal Los Puquios	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.828	264.096
Rio Liguay	113	La Laguna	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.467	257.565
	114	Liguay	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.576	257.401
	115	Compuerta La Cuadra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.682	267.551
	116	Canal El Avelano	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.000.485	267.403
	117	Canal La Potrada	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.002.097	269.384
	119	Der. Compuerta Los Huinanes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.798	269.047
	120	Derivado El Carrizal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.006.092	265.360
Qda. Lomas de La Polcura	121	Canal Polcura Dos	Unificación masiva N°1	6.013.320	273.143
	122	Canal Polcura Uno	Unificación masiva N°1	6.013.338	273.180
	123	Canal Polcura Tres	Unificación masiva N°1	6.013.438	272.444
Estero Agua Buena	124	Canal La Tolina	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.533	267.460
	126	Canal Bodega Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.000.450	272.414
Estero Los Pillines	127	Canal Espinal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.234	273.502
Estero Mancilla o Las Arvejas	128	Canal Sánchez-Badilla	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.003.316	265.946
	129	Canal Las Flores	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.970	264.503
	130	Las Flores	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.006	264.451
Estero Chimbarongo	131	Canal Carrandía	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.001.704	249.771
Rio Perquilauquén	132	Canal San Manuel	Unificación masiva N°1	5.971.784	264.567
	133	Canal Huentuil	Unificación masiva N°1	5.974.064	258.950
	134	Canal San Ramón	Unificación masiva N°1	5.974.199	258.115
	135	Labrin Canchiuque	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.976.052	255.321
	136	Bucalemu	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.976.271	255.205
	137	Méndez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.976.682	254.978
	138	Olave Perquilauquén	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.976.780	255.015
	139	Sta. Fresia	Unificación masiva N°2	5.976.828	255.029
	140	Abarzua Y Torres	Unificación masiva N°2	5.977.164	254.790
	Rio Perquilauquén entre Rio Cato y Rio Niquen	141	Canal Las Tejas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.984.714

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Perquilauquén Entre Estero S/N y Antes Junta Rio Cauquenes	142	Canal González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.998.394	231.998
	143	Canal Las Melosas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.996.252	767.646
	144	Canal Regantes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.003.737	233.548
Rio Perquilauquén Entre Estero Torreón y Rio Longaví	145	Canal El Maitén	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.993.802	264.710
	146	Canal El Peliado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.995.147	263.161
	147	Canal El Monte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.997.260	261.075
	148	Canal Espinoza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.997.246	261.196
	149	Canal Don Cirilo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.996.778	261.941
	150	Canal Maco	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.995.247	263.747
	151	Canal Escuela Y Vecinal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.995.933	262.868
	152	Canal El Sapo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.998.426	259.577
	153	Canal El Rosino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.999.536	257.412
	154	Canal El Peral	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.392	247.023
	155	Aducción Retiro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.192	246.923
Rio Cauquenes Hasta Junta Rio Tutuvén	156	Toma José Suazo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.456	727.599
	157	Toma Sergio Rivas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.575	727.366
	158	Canal Díaz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.424	728.030
	159	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.013.286	727.781
	160	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.012.003	726.906
	161	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.985	726.708
	162	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.640	726.687
	163	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.724	727.150
	164	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.839	727.327
	165	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.778	727.175
	166	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.182	726.256
	167	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.364	726.391
	168	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.464	726.899
	169	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.958	725.765
	170	Canal Santa Teresa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.958	725.765
	171	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.250	725.882
	172	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.010.552	725.925
173	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.433	725.525	
174	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.484	725.680	
175	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.686	726.153	
176	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.045	726.294	

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
	177	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.904	726.436
	178	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.004	726.284
	179	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.047	726.288
	180	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.218	726.046
	181	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.482	727.302
	182	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.466	727.412
	183	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.375	727.502
	184	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.356	727.405
	185	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.356	727.135
	186	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.231	726.940
	187	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.166	726.925
	188	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.329	727.724
	189	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.008.179	728.005
	190	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.905	728.115
	191	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.894	728.091
	192	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.676	729.017
	193	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.753	725.746
	194	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.903	725.456
	195	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.743	725.136
	196	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.723	725.103
	197	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.713	724.990
	198	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.623	725.185
	199	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.895	725.583
	200	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.933	725.691
	201	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.012.073	725.980
	202	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.319	725.308
	203	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.011.518	724.982
	204	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.663	728.105
	205	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.534	728.182
	206	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.427	726.075
	207	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.483	725.972
	208	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.307	726.120
	209	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.602	725.153
	210	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.821	724.556
	211	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.576	724.324

Rio Cauquenes Hasta Junta Rio Tutuvén (cont.)

CUADRO N°9-2 (cont.)
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Río Tutuvén	212	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.632	724.055
	213	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.005.211	726.167
	214	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.879	726.509
	215	Toma El Peral	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.188	728.854
	216	Toma Teresa Apablaza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.603	729.932
	217	Toma Dago Aravena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.045	730.530
	218	Toma El Durazno-Sanhueza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.368	730.760
	219	Toma González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.320	730.699
	220	Canal Basilia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.804	730.534
	221	Toma Orellana	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.364	731.282
	222	Canal Las Compuertas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.976	731.029
	223	Toma Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.992	730.525
	224	Toma Apablaza-García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.000	730.526
	225	Toma Parra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.537	731.818
	226	Toma Natalio Vega	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.695	729.489
	227	Toma Manuel García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.661	729.497
	228	Toma Flor González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.631	729.528
	229	Canal Flor Del Campo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.658	729.446
	230	Toma Rosas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.775	729.149
	231	Toma Carlos González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.572	730.171
	232	Toma Tranque Fundo Pilen Alto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.580	730.167
	233	Toma Marisol Aravena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.838	730.251
	234	Captación Las Cailllas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.029.776	733.097
	235	Captación Ovejerías Negras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.030.303	734.515
236	Toma José Castillo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.575	730.751	
237	Toma Iturra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.266	731.012	
238	Toma Mena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.380	731.167	
239	Toma Luna	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.900	731.075	
240	Toma Henríquez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.300	731.147	
241	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.310	731.127	
242	Toma Reinaldo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.279	731.649	
243	Toma Filomena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.372	730.625	
244	Toma Domingo Osorez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.350	730.810	
245	Toma Veloso-Osorez-Ríos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.345	730.840	

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
	246	Toma Alberto Vega	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.340	730.990
	247	Toma Santos León	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.418	731.377
	248	Toma Orellana	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.240	731.160
	249	Toma Landeros	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.255	731.155
	250	Toma El Hoyo-Landeros	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.015	731.205
	251	Toma Rosa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.002	731.265
	252	Toma El Pino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.055	731.306
	253	Canal Fundo Santa Ana	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.912	730.904
	254	Toma Apablaza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.958	731.559
	255	Toma Torres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.815	731.902
	256	Toma Armandina Salgado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.628	731.570
	257	Toma Rafael Del Rio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.295	731.894
	258	Toma Vega	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.555	732.053
	259	Toma Llevenes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.649	732.169
	260	Toma Muñoz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.620	732.110
	261	Toma Suazo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.562	732.363
	262	Toma Juan Yevenes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.292	732.582
	263	Canal Bustamante	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.777	732.666
	264	Toma Las Piedras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.058	732.526
	265	Canal Valenzuela	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.225	732.334
	266	Toma Opazo Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.114	732.293
	267	Toma Bustamante	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.100	732.275
	268	Toma Opazo Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.110	732.240
	269	Toma Medel	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.667	731.980
	270	Toma Aguirre Abajo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.672	732.005
	271	Toma Aguirre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.674	732.010
	272	Toma Rosa García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.865	732.866
	273	Toma Hormazábal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.778	733.013
	274	Toma Marcial Pérez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.819	734.550
	275	Toma Veliz Grandon	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.967	734.776
	276	Toma González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.324	734.459
	277	Toma Andrade Iturra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.111	734.702
	278	Toma Lorenzo Díaz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.271	734.786
	279	Toma Canales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.024.732	734.780
	280	Toma Guido Pozo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.883	734.805

Rio Tutuvén (cont.)

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Tutuvén (cont.)	281	Toma Apablaza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.193	734.996
	282	Toma Díaz García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.289	734.167
	283	Toma Díaz García Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.245	735.160
	284	Toma Salgado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.537	735.127
	285	Toma Canales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.536	735.112
	286	Toma Alamiro García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.633	729.522
	287	Toma Fundo Villanueva	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.940	735.388
	288	Toma Urrutia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.931	735.503
	289	Toma La Cabaña	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.124	733.687
	290	Toma Henríquez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.993	734.496
	291	Toma Veloso	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.904	732.354
	292	Toma Salgado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.736	732.167
	293	Toma Peñailillo Torres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.190	731.951
	294	Toma María Del Transito	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.750	732.736
	295	Toma Manuela García	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.145	732.028
	296	Canal Hernández	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.140	732.001
	297	Toma Iturra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.024.316	734.338
	298	Toma Iturra Abajo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.024.180	734.488
	299	Toma El Bajo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.668	735.017
	300	Toma El Camping	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.208	734.750
	301	Toma Brigada Celco	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.028.105	730.606
	302	Toma La Capilla Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.028.161	729.923
	303	Toma Ángel Osorio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.838	730.754
	304	Toma Urrutia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.026.278	730.898
	305	Canal Andía	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.162	732.168
	306	Toma Suazo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.595	720.525
	307	Toma El Trozo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.533	720.509
	308	Toma Ramón Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.681	720.499
	309	Toma Gómez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.310	720.734
	310	Toma Torres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.419	720.790
	311	Toma Leal Pereira	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.399	720.750
	312	Toma Gómez Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.358	720.739
	313	Toma Suazo-Gómez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.123	721.638
	314	Toma Suazo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.408	721.430
	315	Toma Flores	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.914	728.867

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Tutuvén (cont.)	316	Toma Gallardo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.912	728.867
	317	Toma Pomier	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.069	728.890
	318	Canal Apablaza-Quevedo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.101	728.860
	319	Toma Sucesión Gallardo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.440	722.550
	320	Toma Eliana Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.487	722.386
	321	Toma Etelvina López	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.370	722.518
	322	Toma Ester Veloso	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.311	722.802
	323	Canal Fundo Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.814	722.384
	324	Sucesión Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.601	722.031
	325	Toma José Michel	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.204	722.254
	326	Toma Suazo-Vara	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.425	721.471
	327	Toma Veloso	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.996	721.285
	328	Toma Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.935	721.270
	329	Toma Humilde Fuentes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.476	721.732
	330	Toma Gómez Leal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.323	721.709
	331	Toma Gómez-Apablaza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.711	721.915
	332	Canal Rivas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.692	721.912
	333	Toma Celia Gómez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.017.593	721.520
	334	Toma Ríos-Apablaza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.019.576	731.321
	Rio Cauquenes Hasta Junta	335	Toma Santa Rosa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.337
336		Toma Canales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.014.697	733.551
337		Canal Chandía	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.002	728.721
338		S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.004.922	723.930
Oda. Villarina	339	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.001.233	722.858
	340	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.994.861	723.492
	341	S/N	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.994.594	721.879
Oda. Villarina	342	Canal Villarina	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.018.377	730.186
Estero Torreón	343	Canal Sin Nombre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.992.673	251.712
	344	Canal Sin Nombre Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.992.962	251.343
	345	Canal Las Hortencias	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.990.356	257.330
	346	Canal Sub Derivado Villa Rosa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.989.268	261.230
	347	Canal Caliboro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.020.469	240.860
	348	Canal Sub Derivado Porvenir	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.989.427	262.300
	349	Canal Sin Nombre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.992.826	261.595
	350	Canal Monte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.990.608	255.676
	351	Canal La Tercera	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.024.502	241.509
	352	Canal San Antonio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.003.876	246.507

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Chimbarongo	353	Canal Higuierillas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.159	246.396
Estero Los Barros	354	Canal Soto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.979.231	248.405
Rio Achibueno	355	Molino Olate-Urrutia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.015.062	277.835
	356	Castro Achibueno	Unificación masiva N°1	6.018.990	274.978
	357	San Luis	Unificación masiva N°1	6.019.071	274.901
	358	Tapia Vásquez	Unificación masiva N°1	6.019.607	275.089
	359	Benítez Llepo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	360	Quiñe	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.511	273.480
	361	Unificación Montero Y Cia. Chilena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.021.552	273.440
	362	Jarabran Llancaño	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.198	273.177
	363	Almendo Abajo O Grande	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.112	272.520
	364	Ulises Alarcón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.877	267.814
	365	Tapia	Unificación masiva N°2	6.027.724	260.550
	366	Fuentealba	Unificación masiva N°2	-	-
	367	Álvarez	Unificación masiva N°2	6.028.022	260.142
	368	Loyola Y Pica	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.029.563	256.256
	369	Unión Palmilla Y Palmillano	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.032.438	253.020
	Rio Ancoa (Segundo Brazo)	370	Villegas O Benavente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.107
371		Las Pataguas O Fuentealba	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.536	268.070
372		San Bartolo - Ancoa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.025.818	267.843
373		Rojas O Los Robles	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.027.086	265.537
374		González Ibáñez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.028.081	264.301
375		Margarita	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.028.520	262.733
376		Ferrada Ibáñez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.028.314	262.922
377		Maitenes - Villalobos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.029.424	261.428
Rio Ancoa	378	El Molino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.024.004	292.682
	379	Vecinal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.502	289.186
	380	Retamal - Ancoa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	381	Pando Y Llancaño	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.022.566	27.843
	382	Barros Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	-	-
	383	Vásquez Uno Y Vásquez Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.320	277.085
	384	Dren San Antonio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.023.748	276.020
	385	Muñoz	Unificación masiva N°1	6.023.681	275.209
	386	Ibáñez	Unificación masiva N°1	6.023.688	275.194

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Rio Putagán	387	Enriqueta	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.031.456	287.289
	388	Valenzuela	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.030.007	283.283
	389	El Carmen	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.030.812	281.009
	390	Campos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.031.992	279.070
	391	El Pato	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.033.392	276.092
	392	San Bartolomé	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.036.500	273.248
Rio Rari	393	El Peral	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.075	289.289
	394	El Molino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.037.867	288.339
	395	Ramos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.043	287.530
	396	Rojas Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.135	287.157
	397	San Pedro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.773	280.801
	398	Santa Julia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.667	280.570
	399	Fundo Nuevo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.038.729	279.904
Estero Salto De Agua	400	Martín	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.036.598	279.016
	401	La Unión	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.036.294	278.608
Estero Apeestado	402	El Rosario	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.032.158	267.073
	403	Hijuelas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.032.469	266.549
	404	Guadantun	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.035.941	263.087
Estero El Manzano	1	Salomón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.131.319	325.386
Estero Seco	2	Cementerio		6.132.381	288.281
	3	Quilpoco		6.132.239	287.810
Estero Las Vegas Sur	4	Aurora	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.133.622	290.112
Estero Pichilemu	5	Pichilemu		6.126.597	239.546
Estero La Leonera	6	La Leonera		6.124.433	231.651
Estero Los Cuervos	7	Toma 3 Los Cuervos		6.120.008	258.891
Estero Medano	8	El Medano		6.123.461	358.698
Estero Badillo	9	Badillo		6.125.271	357.753
Estero Patagual	10	Toma San Gregorio		6.119.825	288.128
	11	Toma Reguinhua		6.120.340	287.392
Estero Palquibudis	12	Toma Letelier	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.120.141	268.134
Estero Villaseca	13	Huaquen		6.110.905	256.662
	14	El Ajial		6.111.804	255.429
Qda. Los Leones	15	Comunidad Corel		6.055.034	304.295
Estero Aguas Cristalinas	16	Las Carretas		6.081.477	294.851
Qda. Teatinos	17	Los Maitenes		6.130.406	296.132

CUADRO N°9-2 (cont.)
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Del Metal	18	Del Metal		6.092.816	296.935
Estero De La Cruz	19	De La Cruz		6.093.563	295.921
Estero El Guindo	20	Santa Margarita		-	-
Estero Los Robles o Chagres	21	Pacheco		6.096.011	302.152
	22	Roble O Roblería		-	-
	23	Viena Roble		6.101.199	292.160
	24	San Carlos		-	-
	25	El Molino		-	-
Qda. Huapi	26	Quebrada Huapi	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.141.605	305.890
Estero Picazo	27	Del Molino	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.072.194	296.091
Estero La Gloria	28	El Llano		6.077.397	301.553
	29	Montecilla		-	-
	30	Ponce		6.074.173	299.822
	31	El Nogal		6.074.713	296.874
	32	Lihueno		6.073.682	295.390
Qda. Matabrito	33	El Durazno		6.067.025	290.399
	34	Santa Regina		6.070.065	287.092
Qda. Alico-La Arena	35	Monte Baeza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.073.085	269.134
Estero Maquehua	36	Granja Nogales		6.065.525	266.389
	37	Cavieres		6.066.675	265.106
	38	San Gabriel		6.067.737	263.793
	39	Roblería		6.069.116	262.332
	40	Siete Norte		6.070.066	261.124
Estero Calicanto	41	Las Parcelas		6.070.748	257.280
	42	El Boldo		6.072.335	254.851
	43	El Maitén		6.072.315	253.662
Estero Colin	44	San Miguel De Colin	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.068.284	257.006
Qda. Honda	45	La Higuera	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.075.785	271.705
Estero Las Toscas	46	Canal El Transito		6.003.275	271.412
Estero Mancilla O Las Arvejas	47	Canal Los Puquios		6.011.828	264.096
Qda. Lomas De La Polcura	48	Canal Polcura Dos		6.013.320	273.143
Rio Liguay	49	Der. Compuerta Los Huinganes		6.004.798	269.047
	50	Der. El Carrizal		6.006.092	265.360
Qda. Lomas De La Polcura	51	Canal Polcura Uno		6.013.338	273.180
Estero Agua Buena	52	Canal La Tolina		6.005.533	267.460
Qda. Lomas De La Polcura	53	Canal Polcura Tres		6.013.438	272.444

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Las Toscas	54	Canal Quintano		6.002.791	271.914
	55	Canal Bodega Uno		6.000.450	272.414
Estero Los Pillines	56	Canal Espinal		6.005.234	273.502
Qda. La Rucia	57	Canal San Gregorio		6.004.865	272.735
Estero El Convento	58	Canal El Convento Uno		6.002.117	261.702
	59	Canal El Convento Dos		6.002.560	261.105
	60	Canal Convento Tres		6.003.800	259.125
Estero Los Barros	61	Canal Gómez	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.979.314	248.325
Rio Perquilauquén Viejo Sur	62	Canal Pilancheo Arriba		5.979.172	251.440
	63	Canal La Isla		5.980.003	251.003
	64	Canal Pilancheo Abajo		5.980.300	249.907
	65	Canal Muñoz		5.981.235	249.143
Qda. Puente Los Fierros	66	Canal Recreo		6.018.326	729.647
	67	Canal La Quinta		6.018.318	729.650
Qda. Villarina	68	Canal San Luis		6.018.517	730.039
Qda. Pilen	69	Canal Escuela		6.018.309	730.689
Qda. Providencia	70	Canal Providencia		6.021.025	734.885
Qda. El Molino	71	Toma Alarcón		6.022.832	733.101
Qda. Los Riscos	72	Canal José Michel		6.015.397	722.192
Qda. Villarina	73	Canal Villarina		6.018.377	730.186
Rio Tutuvén	74	Canal Chandía		6.015.002	728.721
Estero Bureo	75	Canal La Bahía		6.025.394	243.506
Estero Torreón	76	Canal San Antonio		6.003.876	246.507
Estero Camarones	77	Canal Monsalve		5.979.414	249.105
	78	Canal Caro		5.979.780	248.260
Estero Cardo Verde	79	Canal Cardo Verde		6.008.806	235.788
Estero Chequen	80	Canal El Peral		5.996.494	262.383
	81	Canal Pirhuín		6.007.765	248.980
Estero Chimbarongo	82	Canal Higuierillas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.009.159	246.396
Estero Conhuechulemu	83	Canal Conhuechulemu	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.986.847	247.918
Estero Copihue	84	Canal El Molino		5.998.930	260.121
	85	Canal El Rosino O Copihue		5.999.361	257.554
Estero El Pino	86	Canal El Piño	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.016.650	234.193
Estero Franco	87	Canal Vallejos		5.984.912	252.622
Estero Guacarneco	88	Canal Vallejos		6.014.805	252.747
Estero Huinganes	89	Canal Valdecino		6.013.015	237.244

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
 CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Las Cauchas	90	Canal Las Cauchas		6.009.726	237.330
Estero Los Barros	91	Canal Soto		5.979.231	248.405
Estero Monte El Manzano	92	Canal El Cero		5.985.538	249.708
	93	Canal El Manzano Dos		5.985.721	248.263
Estero Pantano	94	Canal El Pantano		6.013.537	248.802
Estero Piguchen	95	Canal Piguchen		6.024.215	247.598
Estero Sin Nombre	96	Canal El Cairo		5.997.947	235.903
Estero Unicaven	97	Canal Unicaven		5.998.150	232.125
Estero Zanjón Grande	98	Canal Zanjón Grande		6.009.515	233.725
Qda. El Maitén	99	Canal El Maitén		6.022.456	248.296
Qda. Los Gómeros	100	Canal La Viña	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.007.365	249.490
Estero Los Patos o Las Toscas	101	Los Patos - Copihue Sur		6.033.379	259.814
	102	Patos Norte		6.036.219	257.271
	103	Quiroz		6.037.148	256.059
Estero Batuquillo	104	Santa Rosa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.036.500	263.602
Estero Quiquenes	105	Ferrada Cruz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.033.254	275.086
Estero Lliu-Lliu	106	Lliu - Lliu	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.031.708	275.874
Qda. Canelillo	107	Canelillo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.037.544	289.212
Qda. La Vaina	108	Sin Nombre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.036.527	280.460
Estero La Matanza	109	Matanzas - Rari	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	6.032.921	281.845
Estero Barrioso o Piedras Negras	110	Comunero Quiñipeumo		6.033.843	273.472
Estero Malverde	111	San Pedro Barrioso		6.036.022	271.743
	112	Reyes Parada		6.033.152	272.459
	113	Malverde - Chacón		6.034.303	271.964
	114	Malverde		6.034.815	270.866
Estero El Rubio	115	La Turbina		6.037.209	269.037
	116	El Recreo Sur		6.033.837	273.132
	117	Sarmiento - Vara Gruesa		6.034.713	182.214
Estero Arrayanes	118	Las Quintas		6.035.220	271.899
	119	Posada La Peña		6.032.437	287.745
	120	Posada Las Casas		6.032.708	287.785
	121	Espinoza		6.033.517	267.141
	122	Parada - Arrayanes		6.034.457	266.247
	123	Callejones		6.035.440	265.511

CUADRO N°9-2 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
 CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Torrentón	124	Los Laureles - Torrentón		6.035.487	267.297
	125	Tillería		6.035.460	266.962
	126	Toma Nueve		6.035.489	266.599
	127	Toma Diez		6.035.588	266.249
	128	Sucesión Concha		6.036.336	265.017
Estero Santa Teresa	129	Morales O Villalobos		6.036.987	266.159

CUADRO N°9-3
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009
EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO CON DESCARGA AL RIEGO INFERIOR A 4M³/S Y CAPACIDAD INFERIOR A 3HM³
REGIÓN DEL MAULE.

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL EMBALSE					
				UTM		GEOGRÁFICAS			
				PSAD 56 - Huso 18		WGS 84 - Huso 18		LATITUD SUR °	LONGITUD ESTE °
NORTE [m]	ESTE [m]	NORTE [m]	ESTE [m]						
1	El Parrón	Cauquenes	Cauquenes	5.992.262	745.113	5.991.966	744.871	36 ° 11' 10"	72 ° 16' 37"
2	El Boldo	Cauquenes	Cauquenes	6.015.540	749.680	6.015.243	749.438	35 ° 58' 31"	72 ° 14' 1"
3	Tutuvén	Cauquenes	Cauquenes	6.024.786	735.961	6.024.489	735.719	35 ° 53' 44"	72 ° 23' 18"
4	Unihue	Cauquenes	Cauquenes	6.040.966	743.741	6.040.668	743.499	35 ° 44' 52"	72 ° 18' 26"
5	La Aguada	Cauquenes	Cauquenes	6.029.744	750.589	6.029.447	750.347	35 ° 50' 50"	72 ° 13' 41"
6	Santa Luisa	Cauquenes	Cauquenes	6.008.554	741.789	6.008.258	741.547	36 ° 2' 25"	72 ° 19' 8"
7	Quillayes	Talca	Constitución	6.086.445	740.854	6.086.146	740.612	35 ° 20' 20"	72 ° 21' 9"
8	Tonlemo	Talca	Curepto	6.107.788	796.467	6.107.488	796.223	35 ° 7' 55"	71 ° 44' 57"
9	Llaca Llaca	Talca	Curepto	6.117.213	771.943	6.116.912	771.700	35 ° 3' 14"	72 ° 1' 16"
10	Los Yuyos	Talca	Curepto	6.104.828	260.607	6.102.484	806.847	35 ° 10' 26"	71 ° 37' 51"
11	Barandica	Curicó	Hualañe	6.122.929	250.800	6.121.149	798.145	35 ° 0' 30"	71 ° 43' 59"
12	S/N N°1	Linares	Longaví	6.005.952	263.393	6.003.581	803.597	36 ° 3' 54"	71 ° 37' 46"
13	Quesería	Talca	Pelarco	6.081.668	831.729	6.081.369	831.484	35 ° 21' 22"	71 ° 21' 8"
14	Huencuecho Norte II	Talca	Pelarco	6.086.326	284.508	6.082.560	829.599	35 ° 20' 45"	71 ° 22' 25"
15	Astillero	Talca	Pelarco	6.079.731	845.441	6.079.432	845.195	35 ° 22' 8"	71 ° 12' 3"
16	San Francisco	Talca	Pelarco	6.082.393	282.683	6.078.742	827.538	35 ° 22' 51"	71 ° 23' 41"
17	Cerro El Alamo	Talca	Pelarco	6.085.015	282.122	6.081.395	827.137	35 ° 21' 26"	71 ° 24' 0"
18	El Astillero Alto	Talca	Pelarco	6.096.402	298.771	6.091.762	844.458	35 ° 15' 29"	71 ° 12' 51"
19	Huencuecho I	Talca	Pelarco	6.086.114	283.373	6.082.417	828.453	35 ° 20' 51"	71 ° 23' 10"
20	Lo Vargas	Talca	Pelarco	6.083.734	297.167	6.079.202	842.088	35 ° 22' 19"	71 ° 14' 6"
21	Las Doscientas	Talca	Pencahue	6.085.041	245.623	6.083.633	790.690	35 ° 20' 54"	71 ° 48' 5"
22	Mal Paso	Curicó	Rauco	6.139.921	283.305	6.136.169	831.628	34 ° 51' 46"	71 ° 22' 22"
23	La Estancia	Curicó	Rauco	6.138.809	285.601	6.134.921	833.855	34 ° 52' 24"	71 ° 20' 52"
24	Viena	Talca	Río Claro	6.100.635	288.004	6.096.642	833.958	35 ° 13' 4"	71 ° 19' 53"
25	Las Mercedes Nuevo	Talca	Río Claro	6.096.865	294.437	6.092.486	840.156	35 ° 15' 11"	71 ° 15' 42"
26	El Bolsico	Talca	Río Claro	6.096.712	301.773	6.091.890	847.476	35 ° 15' 21"	71 ° 10' 52"
27	Los Maitenes	Talca	Río Claro	6.089.257	304.661	6.084.266	849.910	35 ° 19' 25"	71 ° 9' 4"
28	San Gerardo	Talca	Río Claro	6.102.018	296.300	6.097.522	842.329	35 ° 12' 25"	71 ° 14' 24"
29	S/N N°10	Talca	Río Claro	6.094.766	297.000	6.090.234	842.590	35 ° 16' 21"	71 ° 14' 3"
30	Guaico III	Curicó	Romeral	6.126.518	315.287	6.120.858	862.778	34 ° 59' 24"	71 ° 1' 34"
31	Santa María	Curicó	Sagrada Familia	6.105.738	269.785	6.102.839	816.068	35 ° 10' 4"	71 ° 31' 48"
32	La Campana	Curicó	Sagrada Familia	6.109.814	268.526	6.106.986	815.057	35 ° 7' 51"	71 ° 32' 33"

CUADRO N°9-3 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009
 EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO CON DESCARGA AL RIEGO INFERIOR A 4M³/S Y CAPACIDAD INFERIOR A 3HM³
 REGIÓN DEL MAULE.

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL EMBALSE					
				UTM				GEOGRÁFICAS	
				PSAD 56 - Huso 18		WGS 84 - Huso 18		LATITUD SUR °	LONGITUD ESTE °
				NORTE [m]	ESTE [m]	NORTE [m]	ESTE [m]		
33	La Aguada	Curicó	Sagrada Familia	6.111.197	283.167	6.107.484	829.764	35 ° 7' 18"	71 ° 22' 54"
34	Las Lomas	Curicó	Sagrada Familia	6.105.081	262.672	6.102.612	808.925	35 ° 10' 19"	71 ° 36' 29"
35	S/N N°8	Talca	San Clemente	6.052.570	293.987	6.048.263	837.014	35 ° 39' 7"	71 ° 16' 40"
36	Corralones II	Talca	San Clemente	6.063.571	288.089	6.059.612	831.793	35 ° 33' 6"	71 ° 20' 24"
37	S/N N°2	Talca	San Rafael	6.099.886	278.409	6.096.473	824.328	35 ° 13' 21"	71 ° 26' 13"
38	S/N N°9	Linares	Yerbas Buenas	6.049.716	270.964	6.046.819	813.844	35 ° 40' 21"	71 ° 31' 58"

Notas: 1.- Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.
 2.- Las coordenadas de los embalses se encuentran en Datum PSAD 56, WGS 84 y coordenadas geográficas.

10.- Identificación de desniveles brutos y estimación de potencial de cada una de las eventuales minicentrales. Región del Bío-Bío. Ranking por tamaño. Objetivo Específico N°2 – Actividad j)

10.1.- Desniveles Brutos 10.2.-

10.2.- Potenciales de generación, energía y factor de planta. 10.5.-

10.1.-

- 10.- Identificación de desniveles brutos y estimación de potencial de cada una de las eventuales minicentrales. Región del Bío-Bío. Ranking por tamaño.
Objetivo Específico N°2 – Actividad j)

En este Capítulo, se presentan los desniveles considerados para microgeneración, los cuales se han estimado según la metodología descrita en el Capítulo N°5. Se presentan además los potenciales de microgeneración estimados en los casos analizados para la muestra representativa en la Región del Bío-Bío, los cuales han sido calculados según la metodología descrita en el mismo capítulo. Según lo señalado, los potenciales se estiman utilizando el desnivel de carácter geométrico y el caudal de generación de cada caso específico, que se contiene en el Capítulo N°6.

10.1.- Desniveles Brutos

Los desniveles empleados en la evaluación del potencial son de carácter geométrico, es decir corresponden a la diferencia de cota entre el inicio y término del tramo en el que se evalúa el potencial y han sido estimados mediante la confección de perfiles longitudinales aproximados, los cuales se contienen en el Anexo F. La confección de los perfiles longitudinales se ha basado en los antecedentes disponibles para la definición de su trazado, especialmente según lo señalado en la base del sistema de información integral de riego E-SIIR de la CNR, así como cartografía IGM 1:50.000, lo cual además se ha complementado con Google Earth Plus.

Los desniveles considerados se presentan en los cuadros siguientes.

CUADRO N°10.1-1
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	PUNTO CONSIDERADO EN ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL INICIAL	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN INICIAL	LONGITUD TOTAL DEL CANAL	DESNIVEL BRUTO PARA GENERACIÓN REMANENTE
					[km]	ΔH [m]	[km]	ΔH [m]
1	Bocatoma Unificación: Canal La Palma	Ñuble	Pinto	Río Chillán	0,5	6		
2	Bocatoma Unificación: Canal Wiker o Huaica	Ñuble	Pinto	Río Chillán	1,7	16		
3	Bocatoma Unificación: Canal Patagual o Etchevers	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,6	6		
4	Bocatoma Unificación: Canal Los Puquios o Yavar	Ñuble	Pinto	Río Chillán	0,57	5		
5	Bocatoma Unificación: Canal San Rafael	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,7	3		
6	Bocatoma Unificación: Canal Los Guindos	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	2,2	14		
7	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Norte	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	1,1	4		
8	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Sur	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,85	6		
9	Bocatoma Unificación: Canal San Juan	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	1,6	11		
10	Bocatoma Unificación: Canal Monterrico Emboque	Ñuble	Chillán	Río Chillán	0,38	3		
11	Bocatoma Unificación: Canal Quilpon-Chillán (Lantano)	Ñuble	Chillán Viejo	Río Chillán	2,4	15		
12	Bocatoma Unificación: Canal Flores	Ñuble	Chillán	Esterp Quilmo	0,63	12		
13	Bocatoma Unificación: Canal La Higuera	Ñuble	Chillán	Esterro Las Toscas De Chillán	0,56	4		
14	Bocatoma Unificación: Canal Parcela - Maipón Sur	Ñuble	Chillán	Esterro Las Toscas De Chillán	2	7		
15	Canal La Mina	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	5	35	22,17	153,0
16	Canal Boyén Uno	Ñuble	Pinto	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	5	21	6,94	18,0
17	Canal La Victoria o Bellavista	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	5	30	18,36	88,0
18	Canal Los Pellines	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	1,87	1,87	1,87	0,0

CUADRO N°10.1-2
RESUMEN DE DESNIVEL BRUTO ESTIMADO PARA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MICROGENERACIÓN
EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO CON DESCARGA INFERIOR A 4m³/s Y CAPACIDAD INFERIOR A 3HM³
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL EMBALSE									DESNIVEL BRUTO DE GENERACIÓN DH [m]	DESNIVEL ENTRE ESPEJO DE AGUA Y PUNTO DE GENERACION	
				UTM				GEOGRÁFICAS							
				PSAD 56 - Huso 18		WGS 84 - Huso 18		LATITUD SUR °			LONGITUD ESTE °				
				NORTE [m]	ESTE [m]	NORTE [m]	ESTE [m]								
1	Sin Nombre 2	Ñuble	Chillán	5.945.642	763.991	5.945.348	763.748	36 °	36´	3´´	72 °	3´	5´´	3,0	Pie de embalse
2	Sin Nombre 8	Ñuble	Coihueco	5.943.580	768.389	5.943.580	768.389	36 °	36´	56´´	71 °	59´	56´´	3,0	Pie de embalse
3	Sin Nombre 3	Ñuble	Coihueco	5.936.289	781.148	5.935.995	780.904	36 °	40´	49´´	71 °	51´	23´´	4,0	Pie de embalse
4	Sin Nombre 4	Ñuble	Coihueco	5.937.225	782.119	5.936.931	781.875	36 °	40´	17´´	71 °	50´	46´´	2,0	Pie de embalse
5	Sin Nombre 5	Ñuble	Coihueco	5.939.094	781.635	5.938.800	781.391	36 °	39´	17´´	71 °	51´	7´´	2,0	Pie de embalse
6	Sin Nombre 6	Ñuble	Coihueco	5.940.948	781.095	5.940.654	780.851	36 °	38´	18´´	71 °	51´	32´´	3,0	Pie de embalse

Nota: 1.- Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y DGA
 2.- El caudal señalado Q₀, corresponde al determinado mediante un balance hídrico simplificado para el periodo de riego.
 3.- Los desniveles Δh, han sido medidos mediante Google Earth.

10.2.- Potenciales de generación, energía y factor de planta.

Los potenciales de generación calculados para cada caso específico además permiten la estimación de la generación posible en el año, para ello se ha distribuido el potencial calculado según la curva de variación estacional del año con 50% de probabilidad de excedencia hidrológica de las estaciones fluviométricas representativas de los cauces naturales en análisis.

Para el cálculo de la energía se utiliza la Ecuación N°8-1 y para la estimación del factor de planta la Ecuación N°8-2

En la aplicación de la ecuación N°8-2 se considera que el período de evaluación es de un año, además se tiene que la energía efectivamente generada es determinada según la disponibilidad hidrológica a lo largo del año, según la información de base entregada por cada estación fluviométrica representativa de los cauces naturales. El caudal máximo se trunca a la capacidad del canal ó los derechos del mismo. En cambio, la energía máxima factible de generar considera un total anual de 8.640 horas, es decir, se genera un máximo de 360 días con un período mínimo para efectos de mantenimiento de 5 días (120 horas), funcionando con la máxima potencia determinada, para el caudal del año 50%. . En el caso de los embalses, la generación es durante 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir, $8 \times 3 \times 30 = 720$ horas de generación al año. Esta exigencia se relaciona con la operación de estos embalses de riego de tamaño medio a menor, en que esta generación asociada al riego emplea solamente derechos consuntivos de agua, los cuales se usan íntegramente en verano, luego de haber sido almacenados en invierno. Por lo que el factor de planta en estos casos será muy bajo.

Finalmente se desarrolla un análisis de sensibilidad del factor de planta, en donde se estiman los potenciales asociados a un factor de planta en el rango +15% y -15%.

Se entrega además un Ranking de los potenciales estimados de microgeneración asociada al riego, ordenado de mayor a menor.

El resumen de los potenciales estimados, del análisis de sensibilidad y del ranking señalado se presenta en los cuadros siguientes.

**CUADRO N°10.2-1
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS
CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A 4m³/s - SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO**

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	LONG. TOT. MEDDA PARA EVAL. EL CASO [Km]	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				POT. TOT. Inic + Reman (1)+(2) [Kw]
						LONG. CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL ESTIM. GENER. Qo [m3/s]	DES. BRUTO PARA GENER. Dh [m]	POT. EVAL. EN FORMA INICIAL (1) [Kw]	LONG. DE LA CAÍDA EN QUE SE EVAL. EL POT. [Km]	CAUDAL REM. PARA GENER. Qo [m³/s]	DES. BRUTO PARA GENER. REM. Dh [m]	POT. REM (2) [Kw]	
1	Bocatoma Unificación: Canal La Palma	Ñuble	Pinto	Río Chillán	0,5	0,5	0,89	6,00	44					44
2	Bocatoma Unificación: Canal Wiker o Huaica	Ñuble	Pinto	Río Chillán	1,7	1,7	0,87	16,00	114					114
3	Bocatoma Unificación: Canal Patagual o Etchevers	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,6	0,6	0,75	6,00	37					37
4	Bocatoma Unificación: Canal Los Puquios o Yavar	Ñuble	Pinto	Río Chillán	0,6	0,6	0,52	5,00	21					21
5	Bocatoma Unificación: Canal San Rafael	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,7	0,7	0,31	3,00	8					8
6	Bocatoma Unificación: Canal Los Guindos	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	2,2	2,2	1,56	14,00	179					179
7	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Norte	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	1,1	1,1	0,69	4,00	23					23
8	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Sur	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	0,9	0,9	0,37	6,00	18					18
9	Bocatoma Unificación: Canal San Juan	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	1,6	1,6	0,33	11,00	30					30
10	Bocatoma Unificación: Canal Monterrico Emboque	Ñuble	Chillán	Río Chillán	0,4	0,4	0,28	3,00	7					7
11	Bocatoma Unificación: Canal Quilpon-Chillán (Lantano)	Ñuble	Chillán Viejo	Río Chillán	2,4	2,4	0,51	15,00	63					63
12	Bocatoma Unificación: Canal Flores	Ñuble	Chillán	Estero Quilmo	0,6	0,6	0,35	12,00	34					34
13	Bocatoma Unificación: Canal La Higuera	Ñuble	Chillán	Estero Las Toscas De Chillán	0,6	0,6	0,40	4,00	13					13
14	Bocatoma Unificación: Canal Parcela - Maipón Sur	Ñuble	Chillán	Estero Las Toscas De Chillán	2,0	2,0	0,28	7,00	16					16
15	Canal La Mina	Ñuble	Coihueco	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	22,2	5,0	0,90	35	258		0,70	153	874	1.133
16	Canal Boyén Uno	Ñuble	Pinto	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	6,9	5,0	0,82	21	141		0,23	18	34	175
17	Canal La Victoria o Bellavista	Ñuble	Coihueco	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	18,4	5,0	1,36	30	335		0,99	88	714	1.049
18	Canal Los Pellines	Ñuble	Coihueco	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	1,9	1,9	0,80	2	12		0,00	0	0	12

CUADRO N°10.2-2
RESUMEN DE POTENCIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE VOL	DH	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO Q _o	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR P _o
				[m ³]	[m]	[m ³ /s]	[kw]
1	Sin Nombre 2	Ñuble	Chillán	15.000	3,0	0,07	1,72
2	Sin Nombre 8	Ñuble	Coihueco	12.000	3,0	0,03	0,74
3	Sin Nombre 3	Ñuble	Coihueco	6.000	4,0	0,08	2,62
4	Sin Nombre 4	Ñuble	Coihueco	4.000	2,0	0,04	0,66
5	Sin Nombre 5	Ñuble	Coihueco	4.000	2,0	0,03	0,49
6	Sin Nombre 6	Ñuble	Coihueco	6.000	3,0	0,03	0,74

Notas: 1.- Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.

CUADRO Nº10.2-3

RANKING DE POTENCIALES INICIALES DE MICROGENERACIÓN ESTIMADOS PARA CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS CON ENTREGAS AL RIEGO INFERIORES A $4m^3/s$ - SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

Nº	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL TOTAL inic+reman (1)+(2) [Kw]
1	Canal La Mina	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	1.133
2	Canal La Victoria o Bellavista	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	1.049
3	Bocatoma Unificación: Canal Los Guindos	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	179
4	Canal Boyén Uno	Ñuble	Pinto	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	175
5	Bocatoma Unificación: Canal Wiker o Huaica	Ñuble	Pinto	Río Chillán	114
6	Bocatoma Unificación: Canal Quilpon-Chillán (Lantano)	Ñuble	Chillán Viejo	Río Chillán	63
7	Bocatoma Unificación: Canal La Palma	Ñuble	Pinto	Río Chillán	44
8	Bocatoma Unificación: Canal Patagual o Etchevers	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	37
9	Bocatoma Unificación: Canal Flores	Ñuble	Chillán	Estero Quilmo	34
10	Bocatoma Unificación: Canal San Juan	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	30
11	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Norte	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	23
12	Bocatoma Unificación: Canal Los Puquios o Yavar	Ñuble	Pinto	Río Chillán	21
13	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Sur	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	18
14	Bocatoma Unificación: Canal Parcela - Maipón Sur	Ñuble	Chillán	Estero Las Toscas de Chillán	16
15	Bocatoma Unificación: Canal La Higuera	Ñuble	Chillán	Estero Las Toscas de Chillán	13
16	Canal Los Pellines	Ñuble	Coihueco	Río Chillán entre Estero Peladillas y Río Ñuble	12
17	Bocatoma Unificación: Canal San Rafael	Ñuble	Coihueco	Río Chillán	8
18	Bocatoma Unificación: Canal Monterrico Emboque	Ñuble	Chillán	Río Chillán	7

CUADRO N°10.2-4
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA GENERADA EN FORMA ANUAL SEGÚN AJUSTE HIDROLÓGICO
CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS - SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	CASO TÍPICO ANALIZADO PRIMERA BOCATOMA EN UNIFICACIONES MASIVAS O NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	POTENCIAL INICIAL (1)		POTENCIAL REMANENTE (2)		TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE (1)+(2)
			POTENCIAL INICIAL Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	POTENCIAL REMANENTE Po [Kw]	TOTAL ENERGÍA ANUAL GENERABLE [Kwh]	
1	Bocatoma Unificación: Canal La Palma	Río Chillán	13,0	106.300			106.300
2	Bocatoma Unificación: Canal Wiker o Huaica	Río Chillán	50,9	415.040			415.040
3	Bocatoma Unificación: Canal Patagual o Etchevers	Río Chillán	3,1	25.673			25.673
4	Bocatoma Unificación: Canal Los Puquios o Yavar	Río Chillán	3,5	28.748			28.748
5	Bocatoma Unificación: Canal San Rafael	Río Chillán	45,0	367.037			367.037
6	Bocatoma Unificación: Canal Los Guindos	Río Chillán	94,1	767.502			767.502
7	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Norte	Río Chillán	39,9	325.453			325.453
8	Bocatoma Unificación: Canal San Bernardo Sur	Río Chillán	23,6	192.143			192.143
9	Bocatoma Unificación: Canal San Juan	Río Chillán	43,1	351.527			351.527
10	Bocatoma Unificación: Canal Monterrico Emboque	Río Chillán	28,3	230.652			230.652
11	Bocatoma Unificación: Canal Quilpon-Chillán (Lantano)	Río Chillán	29,3	238.675			238.675
12	Bocatoma Unificación: Canal Flores	Estero Quilmo	17,2	140.397			140.397
13	Bocatoma Unificación: Canal La Higuera	Estero Las Toscas de Chillán	9,5	77.553			77.553
14	Bocatoma Unificación: Canal Parcela - Maipón Sur	Estero Las Toscas de Chillán	54,0	439.910			439.910
15	Canal La Mina	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	155,0	1.263.571	677	5.523.610	6.787.181
16	Canal Boyén Uno	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	43,6	355.204	37	304.460	659.664
17	Canal La Victoria o Bellavista	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	91,3	744.103	268	2.182.702	2.926.805
18	Canal Los Pellines	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	8,3	67.636			67.636

CUADRO N°10.2-5
ESTIMACIÓN DE LA ENERGÍA EVENTUALMENTE GENERABLE EN FORMA ANUAL PARA EMBALSES DESTINADOS A RIEGO
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	CAPACIDAD EMBALSE	DH	CAUDAL MÁXIMA ENTREGA AL RIEGO	POTENCIAL ESTIMADO EN FORMA PRELIMINAR	TOTAL DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	ENERGÍA MÁXIMA TEÓRICA EVENTUAL DE PRODUCIR EL EMBALSE EN TEMPORADA DE RIEGO
				VOL [m³]		[m]	Qo [m³/s]	Po [kw]	[kwh]
1	Sin Nombre 2	Ñuble	Chillán	15.000	3	0,1	2	1.240	1.240
2	Sin Nombre 8	Ñuble	Coihueco	12.000	3	0,0	1	531	531
3	Sin Nombre 3	Ñuble	Coihueco	6.000	4	0,1	3	1.889	1.889
4	Sin Nombre 4	Ñuble	Coihueco	4.000	2	0,0	1	472	472
5	Sin Nombre 5	Ñuble	Coihueco	4.000	2	0,0	0	354	354
6	Sin Nombre 6	Ñuble	Coihueco	6.000	3	0,0	1	531	531

- Notas:
- 1.- Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.
 - 2.- El caudal señalado Qo corresponde al determinado mediante un balance hídrico simplificado para el periodo de riego.
 - 3.- Los desniveles Dh, han sido medidos mediante Google Earth.
 - 4.- La estimación de la energía generable considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir, $8 \times 30 \times 3 = 720$ horas/año.

**CUADRO N°10.2-6
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE Y FACTORES DE PLANTA EN PRIMERA APROXIMACIÓN
CASOS CATASTRADOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO**

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	298	2,57	2,43	0,94	983	8,49	8,01	0,94
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	455	3,93	3,71	0,94				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08				
TOTAL CATASTRADO	24	760	6,56	6,14	0,94	983	8,49	8,01	0,94

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
		kw	Gwh	Gwh	
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	1.281	11,06	10,44	0,94
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	455	3,93	3,71	0,94
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08
TOTAL CATASTRADO	24	1.743	14,99	14,21	0,94

- Notas:** 1.- La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.
 2.- La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.
 3.- La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

CUADRO N°10.2-7
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UN INCREMENTO DEL FACTOR DE PLANTA DEL 15%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	201	1,74	1,72	0,99	665	5,75	5,71	0,99
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	306	2,64	2,62	0,99				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08				
TOTAL CATASTRADO	24	514	4,44	4,35	0,98	665	5,75	5,71	0,99

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	866	7,49	7,43	0,99
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	306	2,64	2,62	0,99
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08
TOTAL CATASTRADO	24	1.179	10,19	10,06	0,99

- Notas: 1.- La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.
 2.- La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.
 3.- La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.
 4.- El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

CUADRO N°10.2-8
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UNA DISMINUCIÓN DEL FACTOR DE PLANTA DEL 5%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE Kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	315	2,72	2,43	0,89	1037	8,96	8,01	0,89
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	480	4,15	3,71	0,89				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	6	7	0,005	0,06	0,08				
TOTAL CATASTRADO	24	802	6,93	6,14	0,89	1037	8,96	8,01	0,89

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	1.352	11,68	10,44	0,89
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	480	4,15	3,71	0,89
EMBALSES INFERIORES A 3Hm³	6	7	0,005	0,06	0,08
TOTAL CATASTRADO	24	1.840	15,89	14,15	0,89

Notas: 1) La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.

2) La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.

3) La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

4) El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

CUADRO N°10.2-9
SENSIBILIZACIÓN DEL POTENCIAL ESTIMADO PARA UNA DISMINUCIÓN DEL FACTOR DE PLANTA DEL 15%
RESUMEN DE ENERGÍA GENERABLE EN PRIMERA APROXIMACIÓN. SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL INICIAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO	POTENCIAL REMANENTE Kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	354	3,06	2,43	0,79	1167	10,09	8,01	0,79
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	541	4,67	3,71	0,79				
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08				
TOTAL CATASTRADO	24	902	7,79	6,14	0,79	1167	10,09	8,01	0,79

CASO TÍPICO	N° DE CASOS	POTENCIAL TOTAL = POTENCIAL INICIAL (1) + POTENCIAL REMANENTE (2)			
		POTENCIAL TOTAL kw	ENERGÍA MÁXIMA ANUAL Gwh	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE Gwh	FACTOR DE PLANTA ESTIMADO
CANALES EN FORMA INDIVIDUAL	4	1.522	13,15	10,44	0,79
UNIFICACIONES MASIVAS DE CANALES	14	541	4,67	3,71	0,79
EMBALSES INFERIORES A 3Hm ³	6	7	0,005	0,06	0,08
TOTAL CATASTRADO	24	2.069	17,88	14,15	0,79

Notas: 1) La estimación de la máxima energía generable considera la producción de energía durante 8.640 horas anuales.

2) La energía anual generable considera ajuste según distribución hidrológica mes a mes.

3) La estimación de la energía generable en los embalses considera 8 horas diarias durante la temporada de riego de 3 meses, es decir: 8x30x3 = 720 horas/año.

4) El potencial asociado a los embalses no se sensibiliza debido a su régimen de regulación.

- 11.- Actualización del Catastro georreferenciado desarrollado en estudios previos para la región del Bío-Bío. Objetivo Específico N°2 – Actividad i).

11.1.-

11.- Actualización del Catastro georreferenciado desarrollado en estudios previos para la Región del Bío-Bío
Objetivo Específico N°2 – Actividad i).

En el presente Capítulo, se presentan las coordenadas de los puntos principales de aquellos casos en los que se ha estimado potencial de generación, en los análisis específicos de canales, las coordenadas indicadas corresponden a la ubicación de la bocatoma o captación en el cauce natural y al punto en el canal ubicado en el km 2,5 y hasta el km 5,0 en donde se evaluará el potencial, esto según lo indicado en el Capítulo N°5, dichas coordenadas se presentan en WGS 84 en Huso 19.

En el caso de los análisis mediante unificaciones masivas de bocatomas, se señala las coordenadas de todas las bocatomas que participan en la unificación.

Además se indica que en cada análisis en forma individual se contienen 2 coordenadas, las que corresponden a las coordenadas donde se ha definido el inicio de la descarga y a las coordenadas en donde se ha ubicado el término de ella. Por lo tanto, se presentan identificadas coordenadas referidas a la eventual toma y ubicación de la central. Esto específicamente en lo referido a los denominados puntos en donde se analizan potenciales remanentes.

La información de coordenadas se presenta en los Datum PSAD 56 y WGS 84.

En el Anexo G se contienen las plantas de ubicación general en cartografía IGM 1:50.000 y Google Earth. Estas plantas de ubicación general para los casos de canales analizados en forma específica, se presentan en el Anexo G-3 en Google Earth, y en el caso de las unificaciones masivas de bocatomas se contienen en el Anexo G-4 en Google Earth. Además la ubicación general al interior de la Región del Bío-Bío se representan en las Láminas N°10 y N°11 del Anexo Planos, respectivamente.

Los principales antecedentes, al definir las coordenadas de las bocatomas, corresponden a estudio Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales de la DGA y al E-SIIR de la CNR, así como otros estudios públicos.

Los puntos y coordenadas usadas para la actualización del catastro de los estudios CNE-CNR del período 2007/09 se presentan en los cuadros siguientes.

En el Cuadro N°11-1 se muestran las coordenadas de inicio y de descarga en la evaluación inicial del potencial, y el par de coordenadas que aproximan la zona de inicio y descarga del potencial remanente si este corresponde, todas estas coordenadas se encuentran en sistema WGS 84, obtenidas de Google Earth. Además se encuentran las coordenadas de captación en el cauce natural en Datum PSAD 56, las que fueron extraídas del "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales" de la DGA y complementadas con el E-SIIR de la CNR.

CUADRO N°11-1

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007/2009 CANALES CON ENTREGA INDIVIDUAL AL RIEGO INFERIOR A 4m³/s. SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

N°	FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	NOMBRE DE CANAL CON DERECHOS INDIVIDUALES	PROVINCIA	COMUNA	POTENCIAL INICIAL (1)				POTENCIAL REMANENTE (2)				BOCATOMA (3)	
					COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM WGS 84 HUSO 19				COORDENADAS UTM PSAD 56 HUSO 19	
					PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		PUNTO DONDE INICIA CALCULO DEL POTENCIAL		PUNTO DE EVALUACIÓN DEL POTENCIAL		CAPTACIÓN SEGÚN LEV. DE BOC. EN CAUCES NATURALES - DGA	
					NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTE (m)
1	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	Canal La Mina	Ñuble	Coihueco	5.927.274	250.590	5.931.515	248.907	5.931.515	248.907	5.943.116	237.604	5.927.328	251.348
2	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	Canal Boyén Uno	Ñuble	Pinto	5.929.030	250.138	5.930.721	246.253	5.930.721	246.253	5.931.592	245.012	5.928.963	250.289
3	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	Canal La Victoria o Bellavista	Ñuble	Coihueco	5.935.086	242.128	5.937.991	238.217	5.937.991	238.217	5.945.896	229.251	5.935.326	242.396
4	Río Chillán Entre Estero Peladillas y Río Ñuble	Canal Los Pellines	Ñuble	Coihueco	5.919.990	270.054	5.920.849	268.134					5.919.980	270.315

- Notas:
- 1.- En el caso de la evaluación inicial del potencial, se incluye las coordenadas del punto de inicio o captación de la central y el punto en donde se evalúa el potencial o lugar sugerido para ubicar la central, según corresponda al caso, está ubicado entre el km 2,5 y el km 5 del canal.
 - 2.- En el caso del potencial denominado remanente se incluye las coordenadas del punto donde capta la central y donde se evalúa el potencial. El punto de inicio coincide con el punto de término del potencial inicial.
 - 3.- Se incluye además las coordenadas de la bocatoma según el estudio: "Levantamiento de bocatomas en cauces Naturales" de la DGA.

- Coordinadas de canales con unificación masiva.

En los Cuadros N°11-2 y N°11-3, las coordenadas se obtuvieron principalmente del estudio "Levantamiento de Bocatomas en Cauces Naturales" de la DGA y complementadas con el E-SIIR de la CNR, para la agrupación de unificaciones se recurrió además a los unifilares disponibles de los ríos y esteros. Las coordenadas se presentan en Datum PSAD 56.

CUADRO N°11-2

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
 CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA.
 SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Río Chillán	1	Canal Vegas de Saldías	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.987	254.274
	2	Canal Ranquillahue	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.706	252.381
	3	Canal Roblería o Vargas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.390	251.075
	4	Canal Culenar Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.917	250.590
	5	Canal González	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.128	250.392
	6	Canal Lautaro Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.047	250.318
	7	Canal Municipal de Pinto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.537	250.078
	8	Canal La Palma	Unificación masiva N°1	5.930.191	249.402
	9	Canal Baeza	Unificación masiva N°1	5.930.195	249.398
	10	Canal Utreras	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.154	249.179
	11	Canal Wiker o Huaica	Unificación masiva N°2	5.930.506	248.637
	12	Canal La Dehesa	Unificación masiva N°2	5.930.556	248.430
	13	Canal Bórquez	Unificación masiva N°2	5.931.216	247.573
	14	Canal Patagual o Etchevers	Unificación masiva N°3	5.932.152	246.773
	15	Canal Arias o Carrasco	Unificación masiva N°3	5.932.259	246.749
	16	Canal San Pedro	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.445	245.781
	17	Canal Boyén Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.549	244.612
	18	Canal Los Puquios o Yavar	Unificación masiva N°4	5.934.698	243.557
	19	Canal Talquipén	Unificación masiva N°4	5.934.684	243.532
	20	Canal San Rafael	Unificación masiva N°5	5.934.854	243.127
	21	Canal Lautaro Dos o Quintana	Unificación masiva N°5	5.934.854	243.127
	22	Canal Las Nieves	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.936.065	240.689
	23	Canal Los Guindos	Unificación masiva N°1	5.939.096	236.959
	24	Canal Venecia	Unificación masiva N°1	5.939.573	235.785
	25	Canal Guindos Chicos	Unificación masiva N°1	5.939.679	235.294
	26	Canal Las Mariposas	Unificación masiva N°1	5.939.674	235.169
	27	Canal Reloca Chillán	Unificación masiva N°1	5.939.674	235.169
	28	Canal San Nicolás	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.939.823	234.461
	29	Canal El Carmen	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.982	232.398
	30	Canal San Bernardo Norte	Unificación masiva N°2	5.941.205	231.913
	31	Canal El Mono	Unificación masiva N°2	5.941.461	767.513
	32	Canal San Bernardo Sur	Unificación masiva N°3	5.941.345	767.105
	34	Canal San Juan	Unificación masiva N°3	5.941.272	767.046
	33	Canal Casas de Lata	Unificación masiva N°4	5.941.666	766.638
	35	Canal La Vega Uno	Unificación masiva N°4	5.941.636	766.581

CUADRO N°11-2 (cont.)
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA.
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Río Chillán (cont.9)	36	Canal Monterrico - Emboque	Unificación masiva N°5	5.941.889	766.034
	37	Canal La Vega II	Unificación masiva N°5	5.941.948	765.589
	38	Canal Palma Allende	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.942.108	765.024
	39	Canal Santa Rosa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.941.956	764.612
	40	Canal Huambalí	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.941.997	762.091
	41	Canal Lajuelas Chicas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.457	759.601
	42	Bomba Canal Juan de Diós Lagos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.575	757.618
	43	Canal Quilpón-Chillán (Lantano)	Unificación masiva N°6	5.941.725	752.707
	44	Canal San Antonio - Los Maitenes	Unificación masiva N°6	5.941.098	750.399
Estero Pichilluanco	45	Canal Schileyer	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.938.937	752.983
	46	Canal San Rosalindo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.079	239.704
	47	Canal El Aromal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.886	233.617
	48	Canal La Piña Oeste	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.766	235.574
	49	Canal La Piña Este	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.522	236.236
	50	Canal Peralillo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.432	237.532
	51	Canal Los Hualles	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.129	238.018
	52	Canal Santa Elianita	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.897	238.103
	53	Canal Los Canelos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.922.778	251.023
	54	Canal Baños Rubio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.860	245.858
	55	Canal Estrella Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.968	245.531
	56	Canal La Senda	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.449	247.144
	57	Canal Baños	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.662	246.531
	58	Canal Los Castaños	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.701	243.437
	59	Canal Vielma	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.358	245.096
	60	Canal San Vicente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.461	244.230
Estero Lluanco	61	Canal La Vega	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.274	238.377
	62	Canal El Ajjal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.833	237.682
	63	Canal El Olivo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.475	234.374
	64	Canal Santa Lucía	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.659	236.032
	65	Canal Lluanco Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.531	236.401
	66	Canal Lluanco Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.312	236.711
	67	Canal El Rosario Dos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.862	236.917
	68	Canal Manchillahue	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.564	236.397
	69	Canal Loma Blanca	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.916	241.348
	70	Canal San Rafael Lluanco	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.868	241.422
	71	Canal Peralillo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.773	245.125
	72	Canal San Pablo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.544	245.158

CUADRO N°11-2 (cont.)
RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TIPO UNIFICACIÓN MASIVA.
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Lluanco (cont.)	73	Canal Lluanco - Ferrada	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.493	243.956
	74	Canal Torres Bajo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.922.434	249.082
	75	Canal Torres del Alto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.922.100	249.629
	76	Canal Chaul	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.944	246.342
	77	Canal Torres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.957	246.235
	78	Canal Cuatro Esquinas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.800	246.912
	79	Canal Ciruelito	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.571	247.346
	80	Canal Santa Uberlinda	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.838	239.614
	81	Canal Sandial	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.078	248.159
	82	Canal Peña	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.921.826	250.871
Estero Boyén	83	Canal Aedo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.767	238.998
	84	Canal San José - Boyén Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.391	237.036
	85	Canal Santa Rosa - Boyén	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.456	235.708
	86	Canal Perales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.970	235.215
	87	Canal El Trebol	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.429	239.643
	88	Canal Paso del Soldado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.372	239.596
	89	Canal Boyén - Cocharcas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.441	240.513
	90	Canal El Retazo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.608	240.381
	91	Canal Boyén - Chupalla	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.130	241.937
	92	Canal Rosario Torres	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.313	243.386
	93	Canal Las Pitillas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.739	244.180
	94	Canal San José	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.517	233.998
	95	Canal Del Pino Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.532	234.393
	96	Canal Boyén - Muñoz	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.938.203	763.616
	97	Canal Tres Rieles	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.937.244	766.107
	98	Canal Santa Clorinda	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.936.706	767.147
	99	Canal Santa Rita - Boyén	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.171	761.699

CUADRO N°11-3

**RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
CANALES EN CAUCES NATURALES QUE NO POSEEN CAPACIDAD INDIVIDUAL SUPERIOR A 0,8m3/s
SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.**

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Quebrada Las Trelencas	1	Canal Las Trelencas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.698	255.607
Quebrada Las Cruces	2	Canal El Lingue	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.921.728	248.254
	3	Canal La Loma	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.922.359	247.715
	4	Canal Las Cruces Oriente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.922.277	247.684
	5	Canal Las Cruces Poniente	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.597	246.526
Quebrada El Rodeo	6	Canal El Litre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.037	253.427
	7	Canal San José	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.907	253.770
Quebrada El Agua	8	Toma La Huerta	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.469	256.014
	9	Canal Cañón	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.528	255.946
Estero Quilmo	10	Canal Flores	Unificación masiva N°1	5.936.171	758.945
	11	Canal Venegas	Unificación masiva N°1	5.936.973	758.062
	12	Canal Quilmo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.849	763.928
Estero Pincura	13	Canal San Antonio	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.809	245.165
	14	Canal El Rosal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.123	244.971
	15	Canal Las Nieves	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.786	244.036
	16	Canal Pedernales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.192	243.431
	17	Canal Pincura Alto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.703	242.399
	18	Canal Santa Mirtha	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.414	241.503
	19	Canal Rosa Alegre	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.257	239.554
	20	Canal Rosa Pincura	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.571	238.813
	21	Canal Santa Amelia	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.748	238.340
	22	Canal Los Avellanos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.996	238.022
	23	Canal La Piedra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.935.127	237.810
	24	Canal El Aromo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.935.040	237.732
	25	Canal Livincura Moya	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.934.576	237.080
	26	Canal Recreo Chico	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.935.501	235.425
	27	Canal Recreo Pincura	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.935.792	233.565
	28	Canal Boyén Pincura	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.935.861	233.341
	29	Canal Llipincura	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.936.058	232.973
Estero Piedra Blanca	30	Canal Piedra Blanca	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.270	265.094
Estero Peladillas	31	Canal Recinto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.919.957	264.587
	32	Canal Forestal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.920.337	263.987
	33	Canal Bastías	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.920.259	263.921
	34	Canal Oyarce	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.921.513	262.221
	35	Canal Peladillas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.852	259.061
	36	Canal Chacay de Pinto	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.175	258.809

CUADRO N°11-3 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
 CANALES EN CAUCES NATURALES QUE NO POSEEN CAPACIDAD INDIVIDUAL SUPERIOR A 0,8m³/s
 SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Pantano	37	Canal Chacay	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.818	246.861
Estero Lipincura	38	Canal Lipincura	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.714	244.506
	39	Canal Pedernales	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.993	244.176
	40	Canal Toscas de Chaul	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.368	243.082
	41	Canal El Cordero	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.741	242.498
	42	Canal Paso del Soldado Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.736	239.873
	43	Canal El Pretil	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.932.893	239.435
	44	Canal Sandial	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.933.005	239.389
Estero Las Toscas de Chillan	45	Canal La Higuera	Unificación masiva N°1	5.944.714	756.711
	46	Canal Santa Elisa	Unificación masiva N°1	5.944.433	756.469
	47	Canal Parcela - Maipón Sur	Unificación masiva N°2	5.944.450	756.103
	48	Canal Los Eucaliptus	Unificación masiva N°2	5.944.130	755.328
Estero Las Pitrillas	49	Canal Guayito	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.574	237.431
	50	Canal Mercedes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.975	236.916
	51	Canal El Rosario Uno	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.141	236.470
	52	Canal Larqui	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.264	236.526
Estero Las Mulas	53	Canal Las Vegas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.800	250.190
	54	Canal Santa Luisa	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.901	249.115
	55	Canal Las Mulas	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.232	247.695
	56	Canal Hospital	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.159	247.040
Estero El Rodeo	58	Canal Arriagada	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.041	251.122
	59	Canal Becerra	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.923.320	252.022
Estero Coigüe Lluanco	60	Canal Santa Clara Coigüe- Lluanco	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.909	239.537
	61	Canal Santa Filomena	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.169	238.122
Estero Cocharcas	62	Canal Lema	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.929.096	243.549
	63	Canal Los Rastrojos	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.085	242.181
	64	Canal Santa Inés	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.930.452	241.257
	65	Canal La Pasada	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.087	240.607
	66	Canal Cifuentes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.931.189	240.480
Estero Chupalla	67	Canal Empedrado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.066	252.451
	68	Canal El Peumo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.416	251.418
	69	Canal Ponce	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.924.976	252.948
	70	Canal El Coligual	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.490	248.602
	71	Canal Palma y Lavado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.671	248.896
	72	Canal Ferrada y Lavado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.810	249.651

CUADRO N°11-3 (cont.)

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009.
 CANALES EN CAUCES NATURALES QUE NO POSEEN CAPACIDAD INDIVIDUAL SUPERIOR A 0,8m³/s
 SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

FUENTE HÍDRICA O CAUCE NATURAL	N°	BOCATOMA DEL CANAL	METODOLOGÍA APLICABLE AL CANAL	COORDENADAS UTM PSAD 56	
				NORTE (m)	ESTE (m)
Estero Chupalla (cont.)	73	Canal Lavado	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.333	248.112
	74	Canal Palma	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.344	247.969
	75	Canal Mendoza	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.472	247.784
	76	Canal Pantano	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.046	247.309
	77	Canal Ciruelito Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.925.931	247.202
	78	Canal Los Baños	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.052	246.556
	79	Canal Cartes	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.848	245.618
Estero Cardal	80	Canal Paso Vielma	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.926.692	245.671
	81	Canal El Cardal	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.928.705	240.768
Estero Calabocillo	82	Canal Calabocillo Norte	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.676	248.712
	83	Canal Calabocillo Sur	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.927.549	248.628
Estero Cadacada Chico	84	Canal El Ciprés	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.622	766.196
	85	Canal Canta Rana	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.268	765.528
	86	Canal El Bajo	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.940.169	765.029
Estero Cadacada	87	Canal Boyén Chico	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.938.475	767.673
	88	Canal El Gato	Qo<0,8 y no sujeto a análisis de unificaciones masivas	5.939.646	764.369

- Coordinadas de embalses de riego.

En el Cuadro N°11-4, las coordenadas se obtuvieron principalmente del E-SIIR de la CNR, para los embalses de la región del Bío-Bío. Las coordenadas se presentan en Datum PSAD 56.

CUADRO N°11-4

RESUMEN COORDENADAS DE PUNTOS QUE ACTUALIZAN CATASTRO GEORREFERENCIADO DE ESTUDIOS CNE-CNR 2007-2009
 EMBALSES DESTINADOS AL RIEGO CON DESCARGA AL RIEGO INFERIOR A 4m³/s Y CAPACIDAD INFERIOR A 3HM³
 SUBCUENCA DEL RÍO CHILLÁN, REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

N°	NOMBRE EMBALSE	PROVINCIA	COMUNA	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL EMBALSE					
				UTM				GEOGRÁFICAS	
				PSAD 56 - Huso 18		WGS 84 - Huso 18		LATITUD SUR °	LONGITUD ESTE °
				NORTE [m]	ESTE [m]	NORTE [m]	ESTE [m]		
1	Sin Nombre 2	Ñuble	Chillán	5.945.642	763.991	5.945.348	763.748	36 ° 36' 3"	72 ° 3' 5"
2	Sin Nombre 8	Ñuble	Coihueco	5.943.580	768.389	5.943.580	768.389	36 ° 36' 56"	71 ° 59' 56"
3	Sin Nombre 3	Ñuble	Coihueco	5.936.289	781.148	5.935.995	780.904	36 ° 40' 49"	71 ° 51' 23"
4	Sin Nombre 4	Ñuble	Coihueco	5.937.225	782.119	5.936.931	781.875	36 ° 40' 17"	71 ° 50' 46"
5	Sin Nombre 5	Ñuble	Coihueco	5.939.094	781.635	5.938.800	781.391	36 ° 39' 17"	71 ° 51' 7"
6	Sin Nombre 6	Ñuble	Coihueco	5.940.948	781.095	5.940.654	780.851	36 ° 38' 18"	71 ° 51' 32"

Notas: Los antecedentes de ubicación y capacidad han sido extraídos desde la base de datos del E-SIIR y desde su ubicación en Google Earth.

12.-	Metodología para extrapolación del potencial de microgeneración. Objetivo Específico N°3 – Actividad k).	12.2.-
12.1.-	Actividades del Objetivo específico N°3.	12.2.-
12.2.-	Metodología para extrapolar potencial de microgeneración a nivel nacional desde los resultados en la Región del Maule.	12.2.-
12.2.1.-	Aspectos a considerar.	12.2.-
12.2.2.-	Zonas en cauces naturales representativos de la Región del Maule.	12.3.-
12.2.3.-	Tipos de potenciales asociados al riego.	12.7.-
12.2.4.-	Expresiones monómicas para extrapolación del potencial de microgeneración en canales.	12.7.-
12.2.4.1.-	Extrapolación del potencial de microgeneración desde la Región Metropolitana hacia el Norte.	12.7.-
12.2.4.2.-	Extrapolación del potencial de microgeneración a las regiones del Maule hacia el Sur.	12.10.-
12.3.-	Consideraciones metodológicas sobre el balance hídrico global por cuenca.	12.12.-

12.- Metodología para extrapolación del potencial de microgeneración.
Objetivo Específico N°3 – Actividad k)

12.1.- Actividades del Objetivo Especifico N°3.

En el marco del Objetivo Específico N°3: "Actualizar la estimación general a nivel nacional, del potencial de generación con centrales menores a 2Mw, extrapolado a partir de los resultados obtenidos de acuerdo a las metodologías desarrolladas y mejoradas para las regiones indicadas precedentemente (región del Maule y región del Bío-Bío)" se desarrollan las siguientes actividades:

"k.- Utilizar/actualizar la metodología que permita extrapolar el potencial de microgeneración a nivel nacional, desagregado por regiones o por cuencas hidrográficas, considerando la metodología y resultados esperados para las regiones".

Según lo indicado anteriormente, se realizará una extrapolación a nivel nacional utilizando la metodología indicada en el punto N°12.2, a partir de los resultados obtenidos en la región del Maule, incluyendo el Río Lontué que fue materia de análisis del estudio: CNR-CNE 2009. La metodología será la misma que la utilizada en el estudio indicado.

Los resultados de la extrapolación indicada en el párrafo anterior, se compararán con los resultados obtenidos a nivel nacional en el estudio CNR-CNE 2009.

12.2.- Metodología para extrapolar potencial de microgeneración a nivel nacional a partir los resultados obtenidos para la Región del Maule.

12.2.1.- Aspectos a considerar.

Para realizar la extrapolación de potenciales asociados al riego en canales, desde la región del Maule hacia las demás regiones del país se utilizará la metodología empleada en el estudio CNR-CNE 2009.

La extrapolación de potenciales de generación requiere considerar los siguientes aspectos:

a.- El potencial de generación depende directamente del caudal de generación y del desnivel bruto o salto para generar.

b.- El rendimiento específico de las cuencas en que existe riego y canales, que corresponde al caudal que aporta una cuenca por cada kilómetro cuadrado de superficie, se incrementa de norte a sur; este hecho debe quedar incorporado en el análisis a través del rendimiento específico de microgeneración de cada cuenca.

12.2.-

c.- Para los efectos de esta caracterización de potenciales menores a 2 Mw, las cuencas pueden subdividirse en los siguientes 3 tramos o zonas típicas:

- c.1.- Zona alta ó de fuerte pendiente de río, cuyo valor promedio generalmente es superior al 1,5%. Este tramo principalmente corresponde a las cabeceras de las cuencas. Asimismo en aquellos cauces organizados por secciones, generalmente corresponde a la Primera Sección del río.
- c.2.- Zona media o con pendiente media de río, con valores promedios ubicados en el rango de 0,5% a 1,5%. Este tramo de río corresponde generalmente a las Segundas Secciones de los ríos.
- c.3.- Zona baja ó con menor pendiente de río, cuyo valor promedio es inferior al 0,5%. Este tramo generalmente corresponde a los sectores cercanos a la desembocadura del cauce en el mar.

12.2.2.- Zonas en cauces naturales representativos de la Región del Maule.

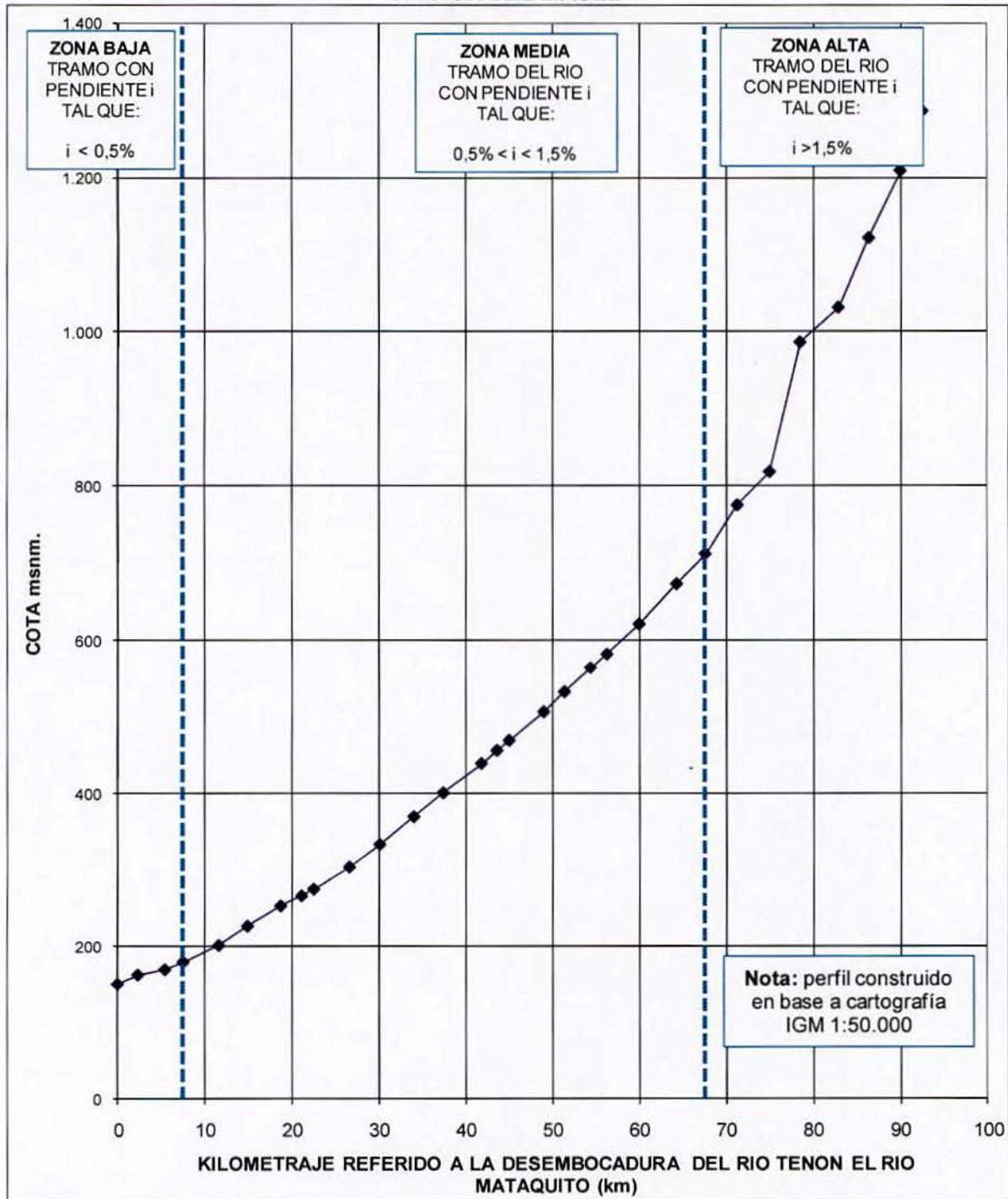
La Región del Maule se estudia con más detalle en esta consultoría y uno de los objetivos específicos es la estimación del potencial de generación asociado a obras de riego en dicha región. Conforme a lo indicado, se indica la metodología para extrapolar los resultados desde esta región a las demás regiones del país.

La Región presenta canales de riego principalmente en las zonas media y baja, y en muy menor medida en zona alta. Cabe señalar que en el estudio anterior, CNR-CNE 2009, no se identificó zona alta en esta región.

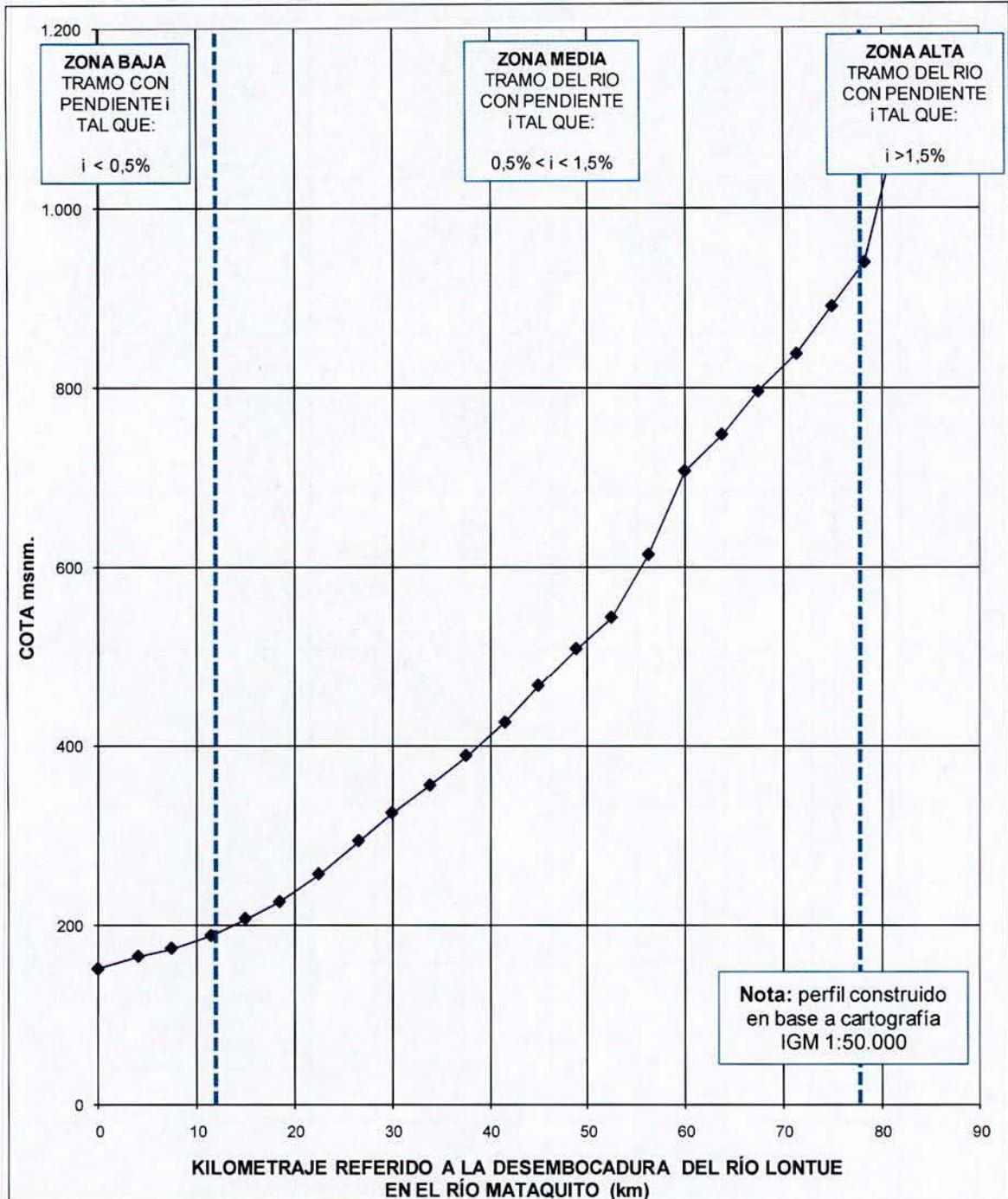
Las dos cuencas de la Región del Maule, que corresponden a la cuenca del Río Mataquito y a la cuenca del Río Maule, se dividen en las tres zonas ya descritas: alta, media y baja. Para esto se trazan los perfiles longitudinales de los cauces principales. Para la cuenca del Río Mataquito se consideran los ríos Teno, Lontué y Mataquito. Para la cuenca del Río Maule, los ríos Claro, Lircay, Maule, Achibueno, Longaví, Melado, Perquilauquén y Putagán. La construcción de los perfiles se basa en los antecedentes extraídos de cartas IGM en escala 1:50.000 y/o en base a la topografía contenida en el E-SIIR.

El esquema preliminar de los perfiles longitudinales indicados se presenta en los Cuadros N°12-1, N°12-2 y N°12-3 para los cauces principales de la cuenca del Mataquito y N°12-4, N°12-5, N°12-6, N°12-7, N°12-8, N°12-9, N°12-10 y N°12-11 para los cauces principales de la cuenca del Maule.

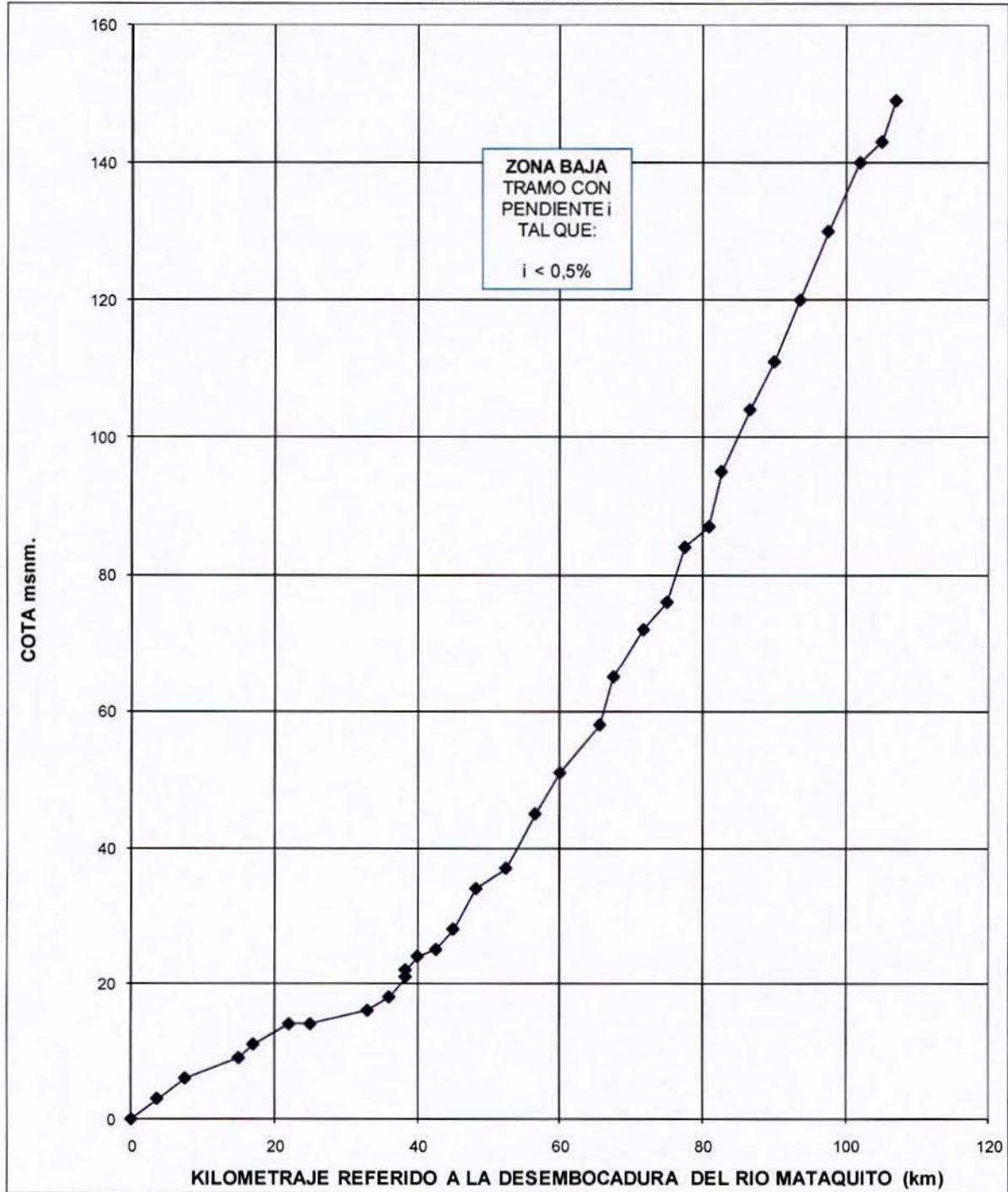
**CUADRO N°12-1
PERFIL LONGITUDINAL RÍO TENO
REGIÓN DEL MAULE**



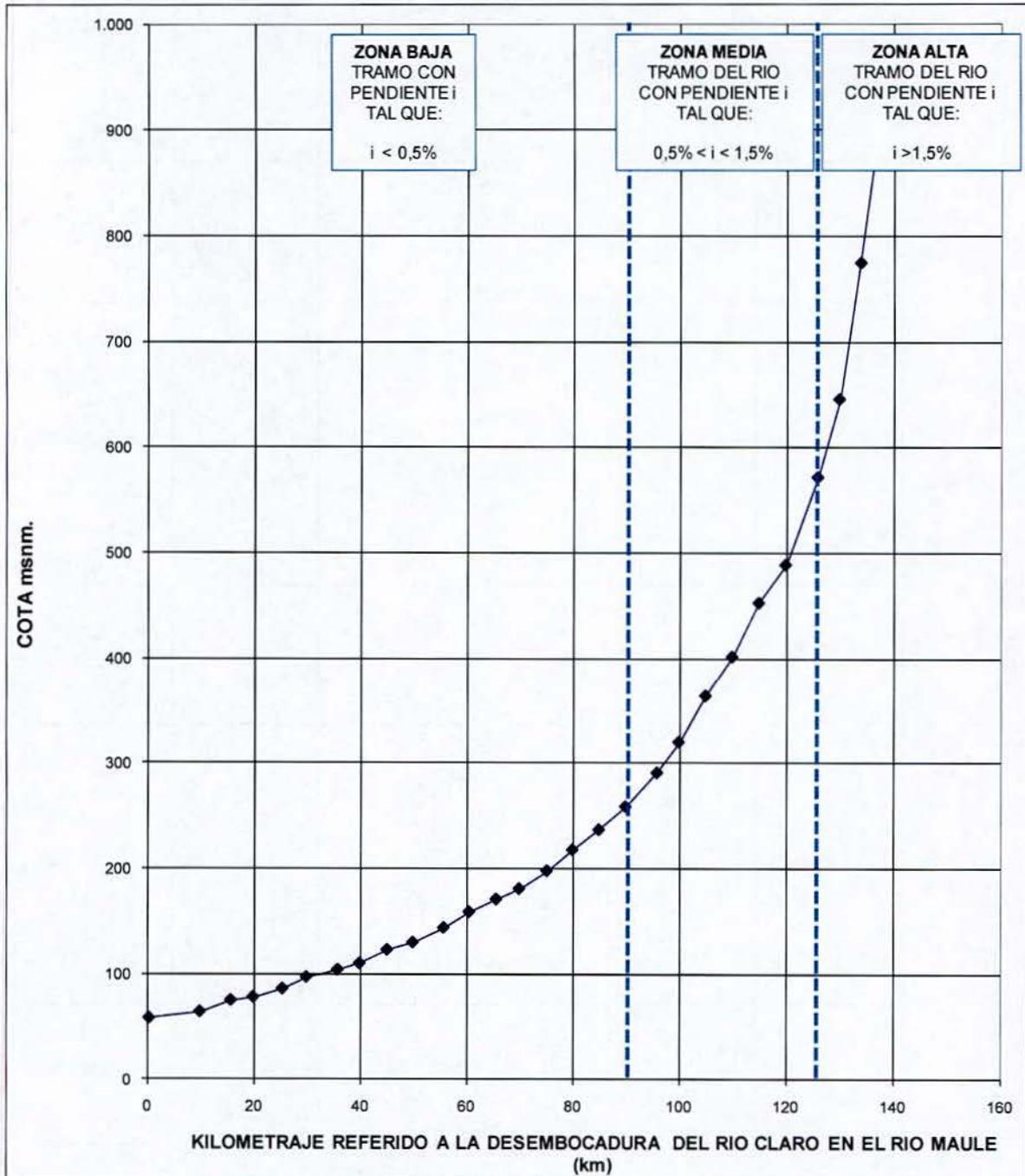
**CUADRO Nº12-2
PERFIL LONGITUDINAL RÍO LONTUÉ
REGIÓN DEL MAULE**



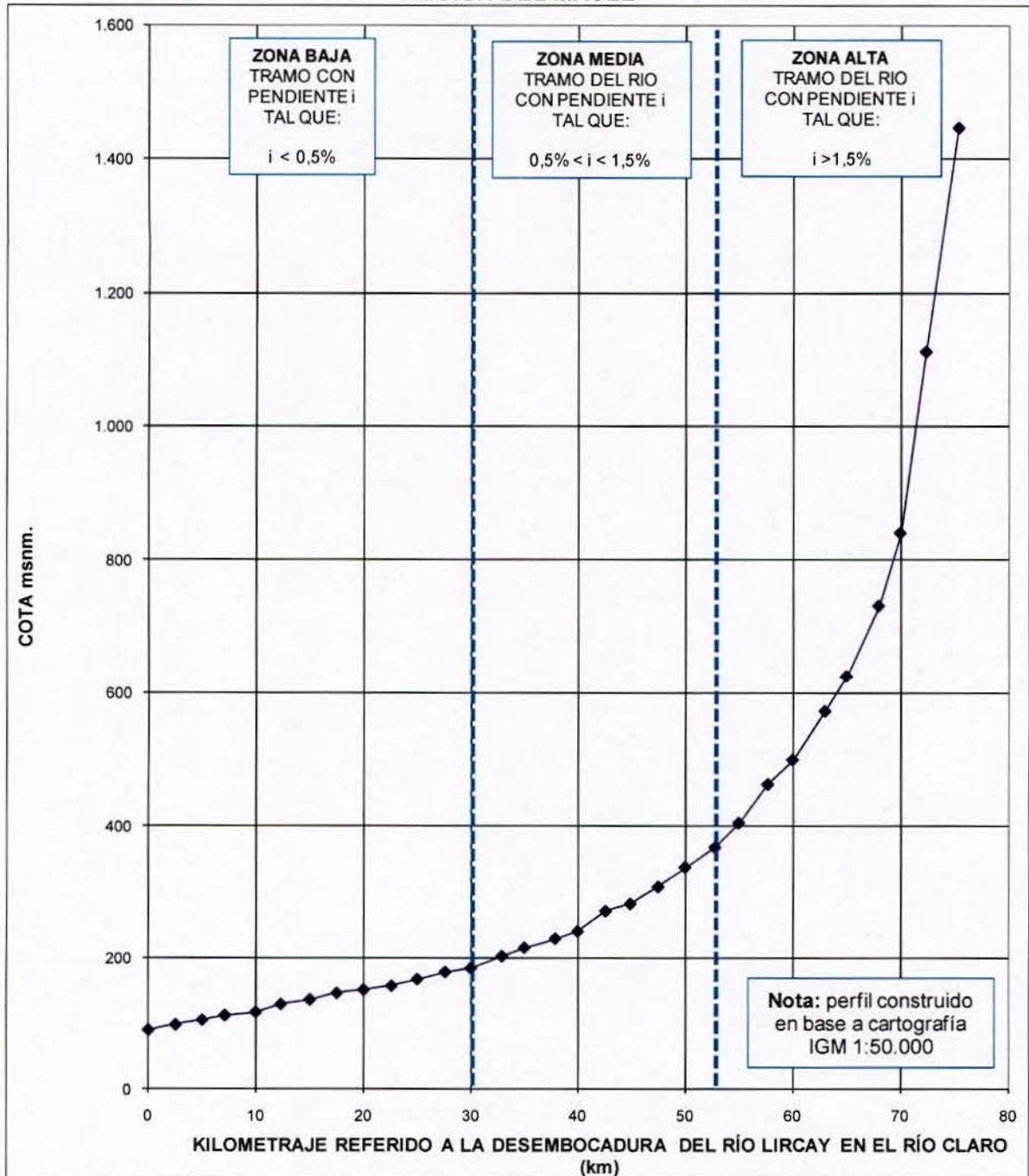
**CUADRO N°12-3
PERFIL LONGITUDINAL RÍO MATAQUITO
REGIÓN DEL MAULE**



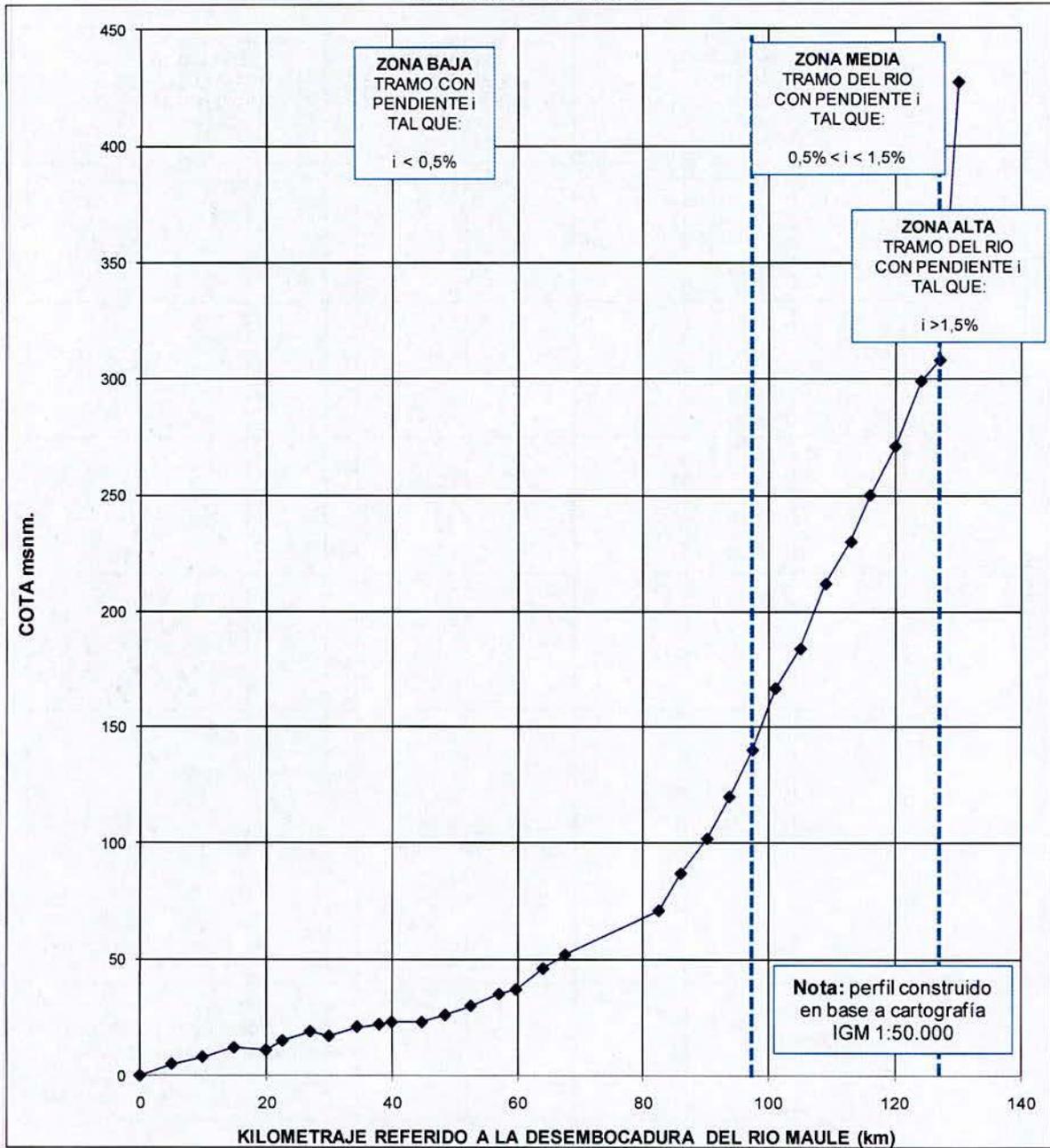
**CUADRO N°12-4
PERFIL LONGITUDINAL RÍO CLARO
REGIÓN DEL MAULE**



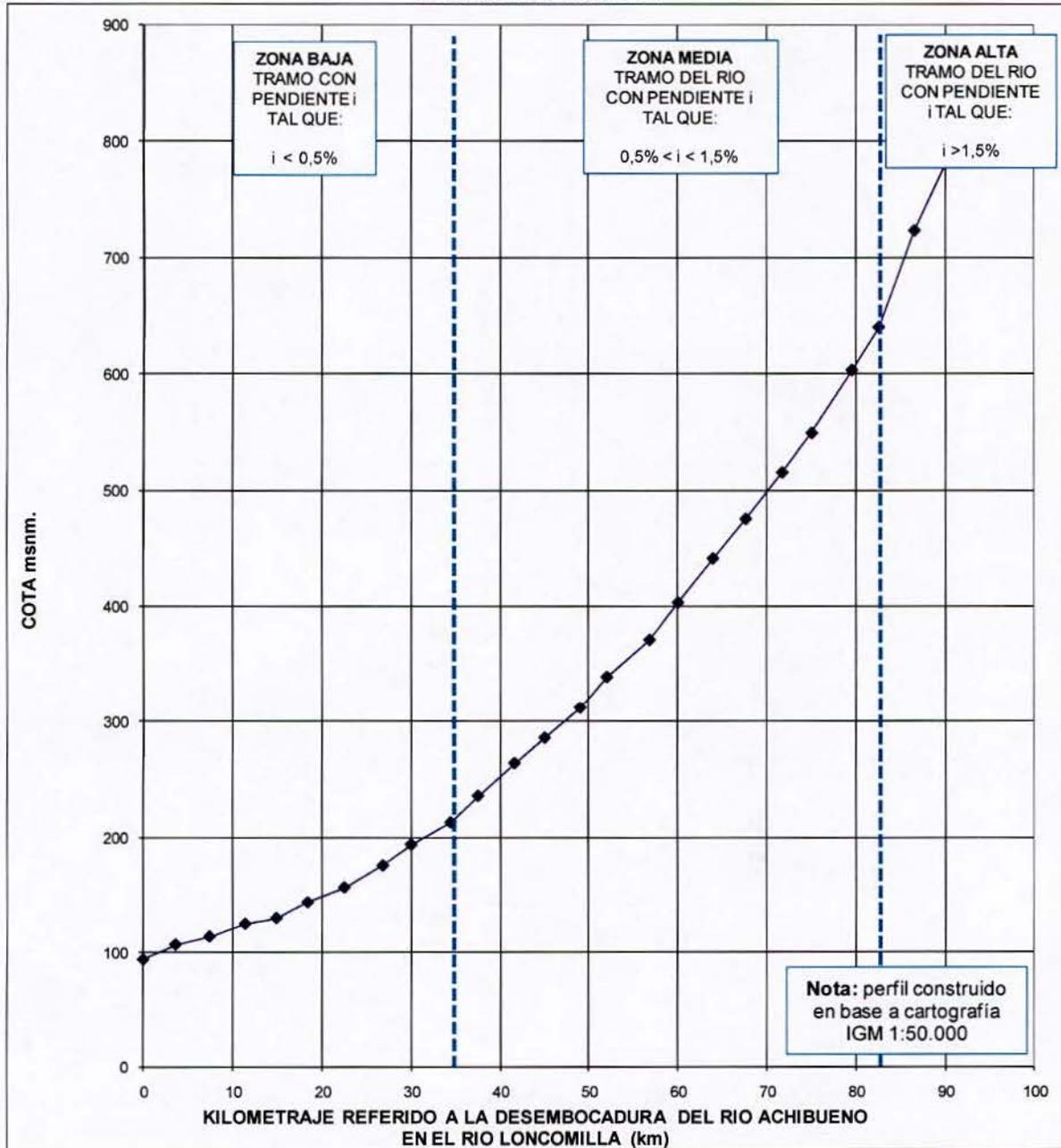
**CUADRO N°12-5
PERFIL LONGITUDINAL RÍO LIRCAY
REGIÓN DEL MAULE**



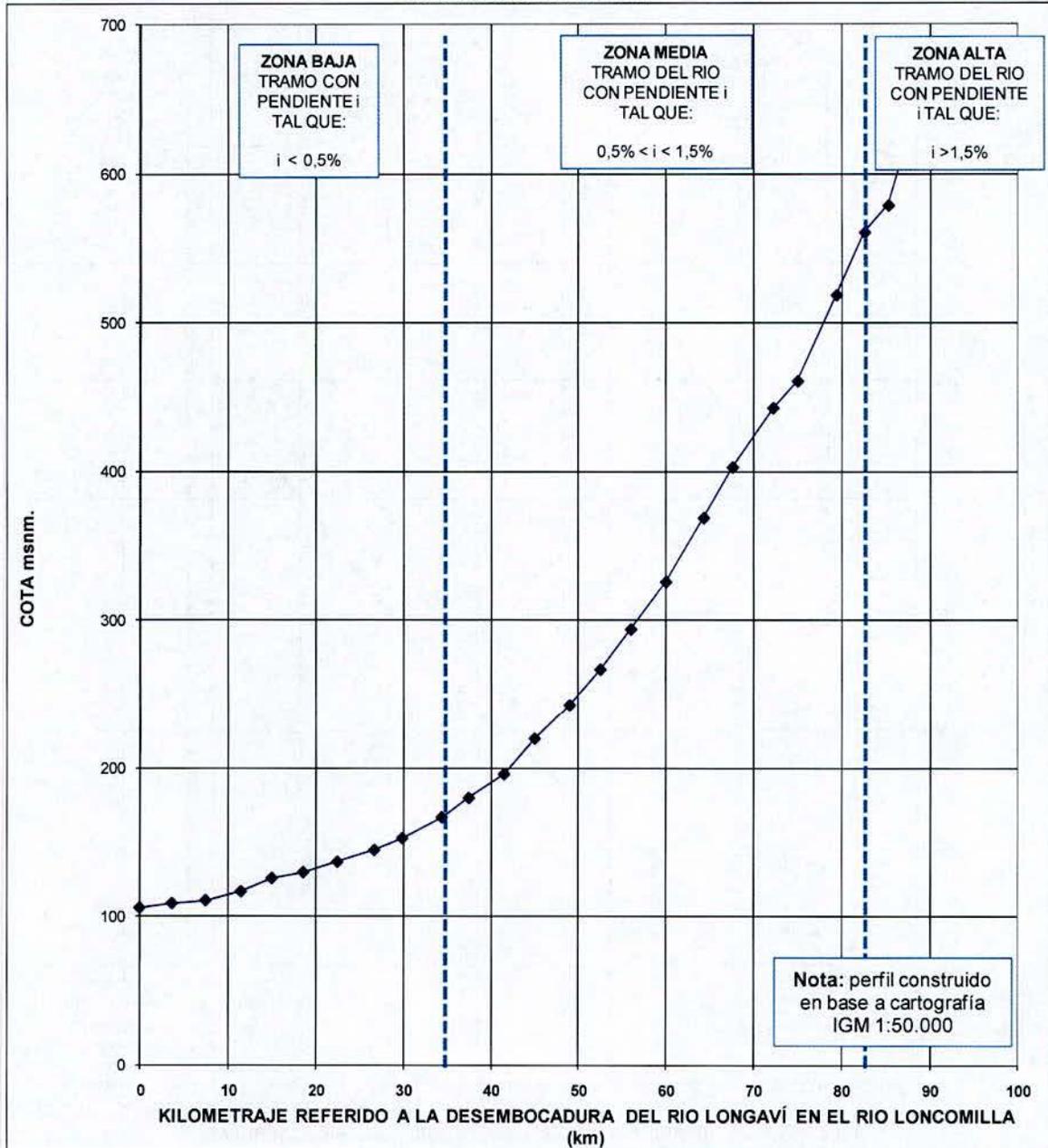
**CUADRO N°12-6
PERFIL LONGITUDINAL RÍO MAULE
REGIÓN DEL MAULE**



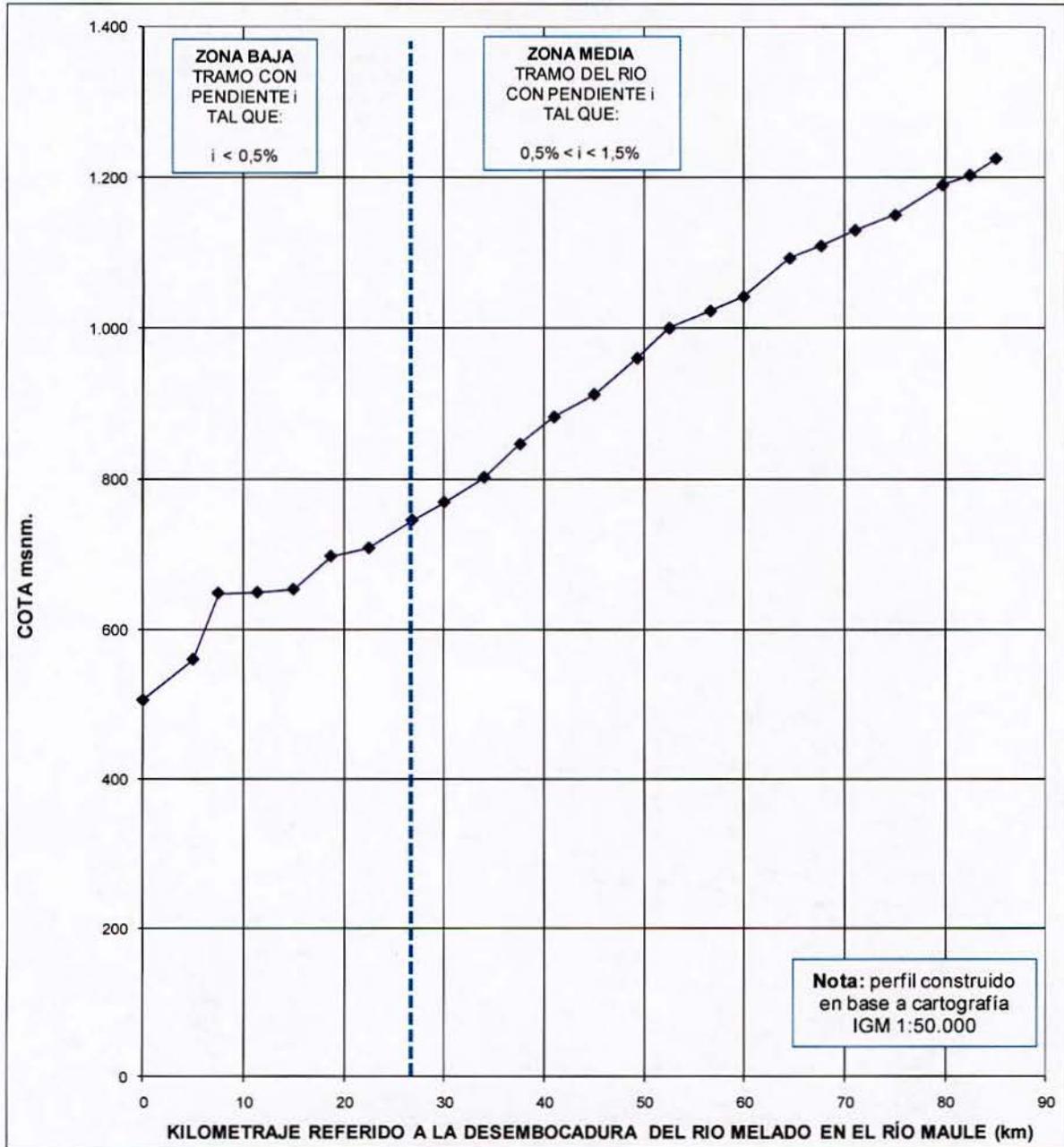
**CUADRO N°12-7
PERFIL LONGITUDINAL RÍO ACHIBUENO
REGIÓN DEL MAULE**



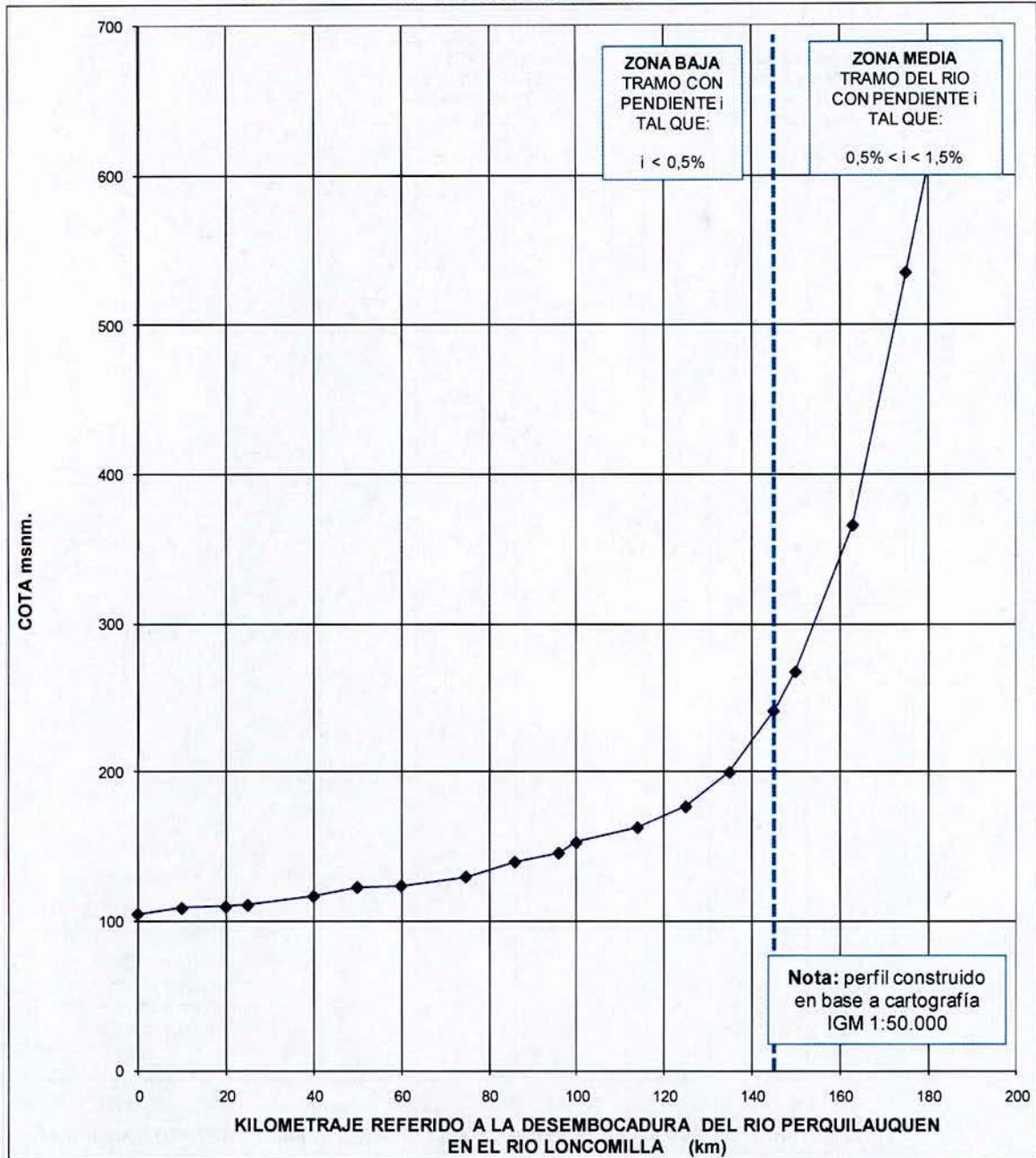
**CUADRO N°12-8
PERFIL LONGITUDINAL RÍO LONGAVÍ
REGIÓN DEL MAULE**



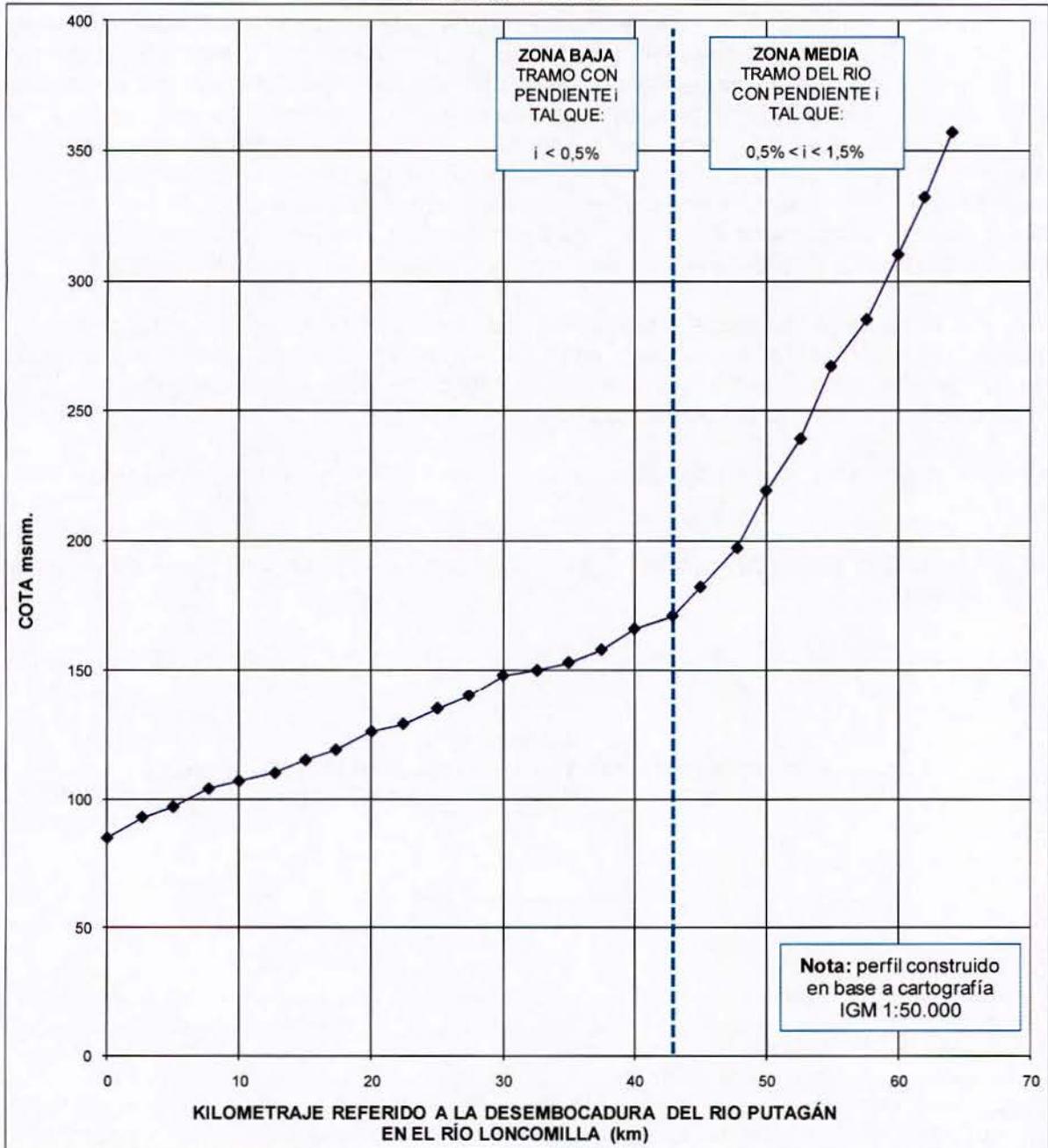
**CUADRO N°12-9
PERFIL LONGITUDINAL RÍO MELADO
REGIÓN DEL MAULE**



**CUADRO Nº12-10
PERFIL LONGITUDINAL RÍO PERQUILAUQUÉN
REGIÓN DEL MAULE**



**CUADRO Nº12-11
PERFIL LONGITUDINAL RÍO PUTAGÁN
REGIÓN DEL MAULE**



12.2.3.- Tipos de potenciales asociados al riego.

El potencial de cada sector es el total calculado para los canales y unificaciones masivas en cada tramo de los ríos, el cual se separa en potencial asociado al período de máxima demanda de riego, en que se presentan los caudales de deshielo, y el asociado al período de invierno o de mínima demanda de riego, con crecidas invernales de poca duración. En el caso del período de verano que presenta la máxima demanda de agua en riego, el desnivel a considerar se estima como interior al canal matriz, entre la captación en el cauce natural y los principales canales derivados. En el período invernal, el caudal medio disponible es menor, sin embargo el desnivel más probable a considerar se refiere al que existe entre el canal matriz a los 2,5 km a 5 km desde la bocatoma, hasta el lecho del río con pendiente alta y generalmente superior en un orden de magnitud a la del canal.

Además se requiere conocer el caudal del cauce natural al inicio de cada zona de riego ó sección de río. El caudal disponible y según derechos, debe ser truncado a la capacidad de los canales, o en su defecto a la demanda hídrica de riego a nivel de bocatoma. Este caudal será denominado Q_0 de microgeneración.

12.2.4.- Expresiones monómicas para extrapolación del potencial de microgeneración en canales.

12.2.4.1.- Extrapolación del potencial de microgeneración desde la Región Metropolitana hacia el Norte.

Como expresión básica a emplear en las extrapolaciones de potenciales de generación, se utilizará la siguiente relación:

ECUACIÓN N°12-1
EXPRESIÓN MONÓMICA PARA EXTRAPOLACIÓN DE POTENCIALES
REGIONES METROPOLITANA AL NORTE

$$P_i = P_o \cdot \left[\frac{Q_i / \Omega_i}{Q_o / \Omega_o} \right]$$

Donde:

- Po: Potencial de microgeneración en una zona de la cuenca de la región base (alta – media - baja).
- Pi: Potencial de microgeneración de cada zona de la cuenca objetivo a la cual se le estima el potencial. La zona debe tener una pendiente de cauce principal, equivalente a la indicada para la región base (alta – media – baja).
- Qo: Caudal a nivel del cauce natural a la altura del fin de la zona en análisis de la región base, truncado a la capacidad de los canales pertenecientes a esta zona, que corresponden a microgeneración, es decir menor a 2 Mw de potencial.
- Qi: Caudal a nivel del cauce natural, que caracteriza los recursos hídricos de invierno y durante el mes de máxima demanda de riego, en las cuencas objetivo. El caudal debe ser truncado a la capacidad de los canales pertenecientes a dichas zonas. Además estos caudales Qi, deben referirse solamente a microgeneración, es decir que no fueron evaluados en el caso para $P > 2Mw$.
- Ωo: Superficie de la cuenca aportante hasta el punto donde se mide el caudal Qo en el cauce natural en la región base.
- Ωi: Superficie de la cuenca aportante hasta el punto donde se mide el caudal Qi en el cauce natural de la Región-Objetivo.

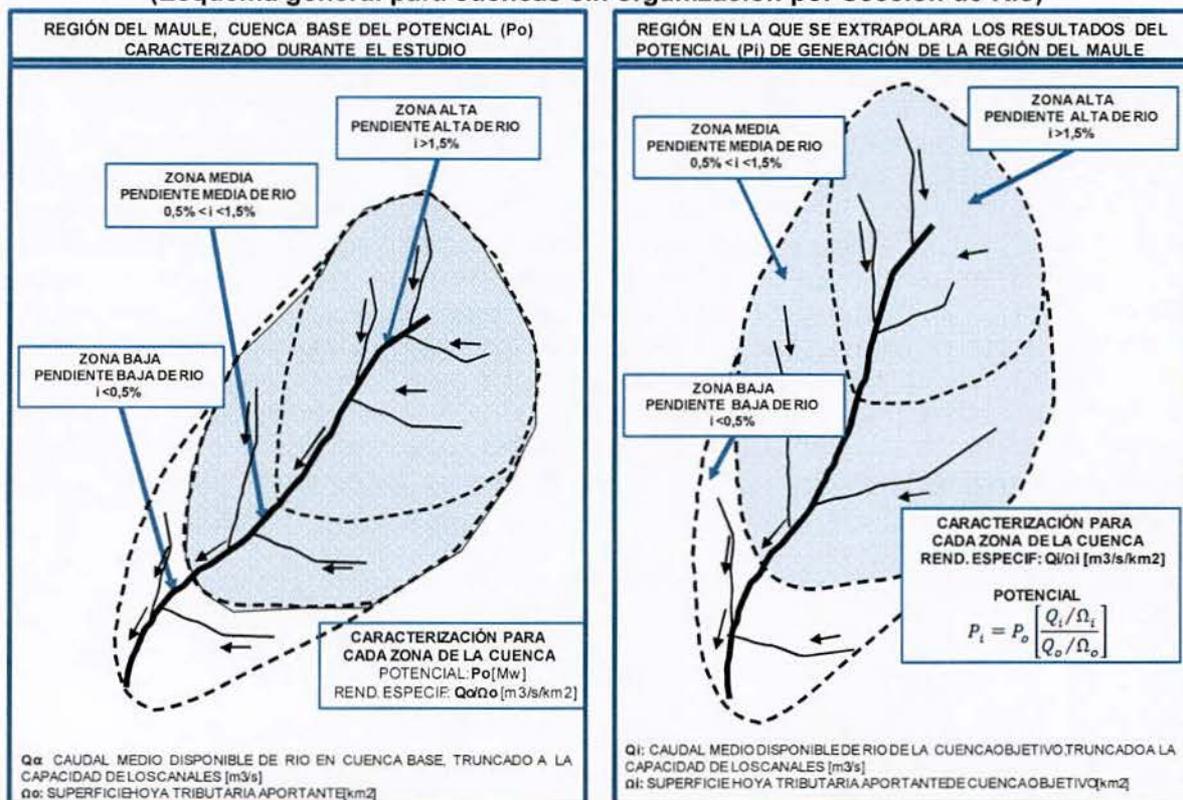
12.15.-

Se tiene que el índice "o" se refiere a parámetros determinados de cada zona caracterizada en la cuenca base, en este caso la Región del Maule, y el índice "i" a parámetros de la zona ó sección de la cuenca objetivo, a la cual se le estimará su potencial por extrapolación. Esta es a nivel zonal y se aplicó hasta en tres zonas características: "alta", "media" y "baja", según se caracterizó cada cuenca-objetivo. Esta diferenciación se relaciona con las pendientes típicas características que presentan los cauces naturales y los suelos de riego aledaños a dichos cauces. Asimismo, se relaciona con los caudales disponibles, que se determinarán mediante la estimación de los rendimientos específicos de cuenca ($m^3/s/km^2$) en los tres tipos zonales señalados.

En las cuencas nivales, los rendimientos específicos medios mensuales son mayores en los meses del deshielo. En las cuencas pluviales, los rendimientos medios son superiores en los meses de lluvias invernales, en que sus caudales se incrementan a medida que el punto analizado se aleja de la cabecera de su cuenca, incrementándose así la hoya tributaria o aportante.

La expresión de la Ecuación N°12-1 se representa en forma gráfica en el cuadro N°12-11 de la siguiente página.

CUADRO N°12-11
CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS – ZONA REGIÓN METROPOLITANA AL NORTE
EXTRAPOLACIÓN DE POTENCIAL DE GENERACIÓN EN CANALES DESDE R. MAULE
(Esquema general para cuencas sin organización por Sección de Río)



12.2.4.2.- Extrapolación del potencial de microgeneración a las regiones del Bío-Bío hacia el Sur.

Como expresión básica a emplear en las extrapolaciones de potenciales de generación, se usará la siguiente relación monómica:

ECUACIÓN N°12-2
EXPRESIÓN MONÓMICA PARA EXTRAPOLACIÓN DE POTENCIALES
REGIONES DEL MAULE AL SUR

$$P_f = P_o \cdot \frac{Q_f}{Q_o}$$

Donde:

P_o: Potencial de microgeneración en una zona de la cuenca de la región base (alta - media - baja).

P_f: Potencial de microgeneración de cada zona de la cuenca objetivo a la cual se le estima el potencial. La zona debe tener una pendiente de cauce principal, equivalente a la indicada para la región base (alta - media - baja).

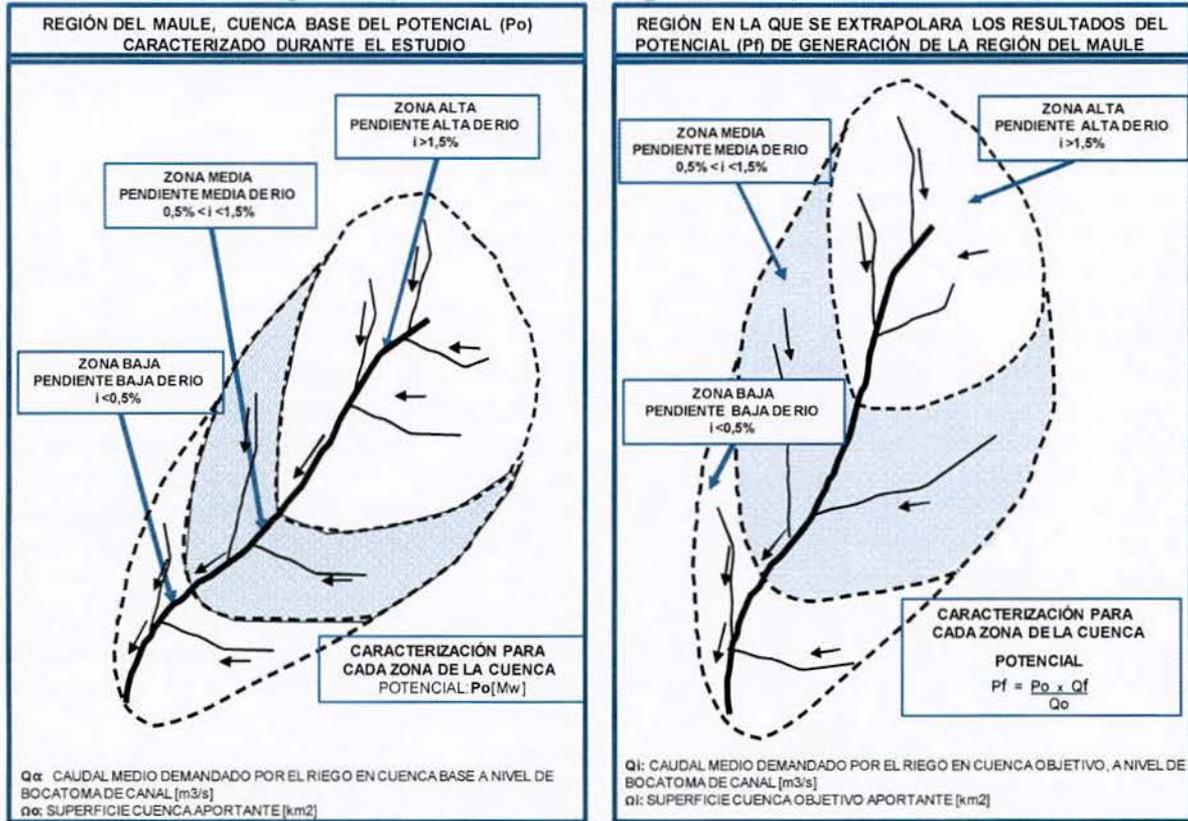
Q_o: Caudal a nivel del cauce natural a la altura del fin de la zona en análisis de la región base, truncado a la capacidad de los canales pertenecientes a esta zona, que corresponden a microgeneración, es decir menor a 2 Mw de potencial.

Q_f: Caudal a nivel del cauce natural, que caracteriza los recursos hídricos de invierno y durante el mes de máxima demanda de riego, en las cuencas objetivo. El caudal debe ser truncado a la capacidad de los canales pertenecientes a dichas zonas. Además estos caudales Q_i, deben referirse solamente a microgeneración, es decir que no fueron evaluados en el estudio CNE-CNR 2007.

El índice "o" se refiere a parámetros determinados de cada zona caracterizada en la cuenca base, en este caso la Región del Maule, y el índice "f" a parámetros de la zona o sección de la cuenca objetivo, a la cual se le estima su potencial por extrapolación. Esta será a nivel zonal y según se indicó, se puede aplicar hasta en tres zonas características: "alta", "media" y "baja", según se caracterice cada cuenca-objetivo. Esta diferenciación se relaciona con las pendientes características que presentan los cauces naturales y los suelos de riego aledaños a dichos cauces; asimismo se relaciona con los caudales demandados por el riego a nivel de bocatoma en los tres tipos zonales señalados, estos valores se han determinado usando datos censales y evaluados para el mes de máxima demanda de riego. En las cuencas pluviales, los rendimientos medios son superiores en los meses de lluvias invernales, en que sus caudales se incrementan a medida que el punto analizado se aleja de la cabecera de su cuenca, incrementándose así la hoya tributaria o aportante.

La expresión Ecuación N°12-2 se representa en forma gráfica en el cuadro N°12-12 siguiente.

CUADRO N°12-12
CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS – ZONA REGIÓN DEL BÍO-BÍO AL SUR
EXTRAPOLACIÓN DE POTENCIAL DE GENERACIÓN EN CANALES DESDE R. DEL MAULE
(Esquema general para cuencas sin organización por Sección de Río)



12.3.- Consideraciones metodológicas sobre el balance hídrico global por cuenca.

La extrapolación de potenciales de microgeneración a partir de un análisis preliminar del tipo balance hídrico globalizado entre disponibilidades y demandas para riego, mediante parámetros determinados para la Región del Maule, supone la validez de un comportamiento lineal entre dichos potenciales y los recursos hídricos disponibles para riego. La disponibilidad natural se define a partir de los rendimientos hídricos de las cuencas, medidos en determinados puntos o estaciones de aforo representativas y confiables. Sin embargo el rendimiento hídrico y las características agroclimáticas regionales tienen fuertes variaciones a lo largo de Chile, lo cual influye decisivamente en los resultados y validez de la señalada extrapolación.

A partir de la Región Metropolitana hacia el norte, los caudales disponibles para riego, especialmente en los meses de mayor demanda desde septiembre hasta abril, constituye el factor que limitante la superficie de riego bajo cota de canal. De la misma forma, la disponibilidad del agua en los cursos naturales, también limita la capacidad de porteo de los canales que sirven esa superficie. Así puede decirse que existe más superficie de suelo agrícola que recursos hídricos para regarlos, al menos en los meses de verano; esta situación se repite desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región Metropolitana ambas inclusive.

En las regiones del norte, debido a la relativa escasez del recurso hídrico, existe un mayor número de embalses estacionales e interanuales para uso de riego, lo que permite regular los caudales del régimen natural y entregarlos en los períodos de escasez.

En la zona sur, se revierte la situación del balance hídrico global para riego y se tienen caudales en régimen natural, que superan ampliamente la demanda hídrica de riego. De este modo, en las Regiones del Bío-Bío y de La Araucanía, existen recursos hídricos que sobrepasan la necesidad del riego que se concentra en el verano. Simultáneamente existen grandes embalses destinados a la generación hidroeléctrica, en que algunos de estos alteran notablemente las posibilidades de su uso en riego; este caso es muy notorio en el río Maule.

Por otra parte, la eficiencia de uso del agua especialmente en riego, que constituye la actividad de mayor demanda hídrica, tiene una marcada caracterización regional, en que la situación descrita para el balance hídrico global, debe considerar la notable mayor eficiencia de uso en las regiones del norte. La escasez hídrica en régimen natural de los cauces es proporcional con la eficiencia de uso, manifestada en la tecnificación masiva para la aplicación agrícola del agua a los cultivos, además de la regulación de caudales de tipo interanual, estacional y nocturna. Esta situación es muy marcada a partir de la Región Metropolitana hacia el norte.

En lo referente al uso de agua subterránea para riego, ésta se concentra en las cuencas deficitarias de agua superficial y actualmente se destinan preferentemente a regar suelos ubicados sobre cota de canal, o bien a reforzar la dotación de los predios en años de escasez hídrica. Cabe destacar que los potenciales hidroeléctricos estimados en canales comuneros, emplean los caudales del régimen natural de los cauces en años hidrológicos del tipo 50%, que se aproxima al año normal y que mayoritariamente corresponde a la capacidad de los canales de riego en la zona norte y central-norte. Es un dato de interés y un hecho de experiencia, que esos agricultores han construido sus canales, manteniendo su capacidad de porteo, en función de los recursos hídricos proporcionados por los cauces naturales para un año hidrológico del tipo 50% ó algo más húmedo. Asimismo la cultura del riego ha llevado a esos mismos agricultores, a explotar una determinada superficie de rubros productivos de mayor rentabilidad y específicamente frutales que requieren alta seguridad de abastecimiento, en función de los recursos hídricos disponibles en años hidrológicos de notable escasez del tipo 85% de probabilidad de excedencia, aunque también debe considerarse la incorporación de aguas subterráneas mediante pozos intraprediales, que permite incrementar dicha superficie en alguna medida. De esta forma, la existencia de pozos de agua subterránea no alcanza a distorsionar el análisis de potenciales a partir de la disponibilidad hídrica en cauces naturales truncada hasta la capacidad de los canales, o bien a partir de las demandas hídricas de la superficie bajo cota de canal.

Conforme a lo señalado, la fórmula monómica (Ecuación N°12-1) para extrapolar potenciales de microgeneración, se estima plenamente aplicable a las cuencas del norte, comenzando por la Región Metropolitana, en que dicho potencial asociado al riego queda determinado por el rendimiento hídrico de las cuencas, con los caudales debidamente truncados según se explicó anteriormente. En cambio en la zona sur, a partir de la Región del Bío-Bío, la referida expresión monómica debiera complementarse con un análisis que enfatice la superficie demandante de agua de riego, esta vez truncada, si cabe, hasta la

disponibilidad hídrica en las fuentes superficiales naturales propias del año 50%.

En la expresión monómica, el cociente (Q de riego / Ω) se reduce cuando la hoya tributaria crece, que es el caso desde la Región del Maule hacia el sur. De este modo los potenciales de microgeneración extrapolados hacia el sur mediante esa expresión, entregan valores claramente inferiores a los que corresponde. Este hecho hace recomendable reformular la metodología de extrapolación en esas regiones específicas.

En la metodología empleada para la extrapolación de potenciales, se ha establecido la zonificación de las cuencas diferenciándolas según tres rangos de pendiente de los cauces principales, las cuales se aproximan a la pendiente media de los suelos agrícolas, así como a la diferencia de cotas que existe en los canales matrices desde su bocatoma hasta la zona de riego. La zona alta de mayor pendiente generalmente dispone de una estación fluviométrica representativa y confiable al no estar alterada por las extracciones de agua; esta zona suele disponer de una menor superficie agrícola y sus canales matrices de alta pendiente tienen poca capacidad sumada de porteo. Los potenciales extrapolados a la zona alta entregan valores bajos. La zona de pendiente media reúne la mayor superficie de riego.

Por lo expuesto anteriormente, si bien la metodología de extrapolación entrega resultados adecuados para un análisis preliminar del potencial de generación para cada región, se hace necesario realizar un análisis para las regiones con potencial más interesante, esto es las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y Bío-Bío.

- 13.- Actualización del potencial de capacidad instalada nacional de centrales hidroeléctricas asociadas a obras de riego. Objetivo Específico N°3 – Actividad I). 13.2.-
- 13.1.- Resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas a nivel nacional. 13.3.-
- 13.2.- Resumen de los potenciales estimados para las distintas regiones. . . . 13.4.-
- 13.3.- Resumen de la energía estimada por cuenca y región y factores de Planta asociados. 13.5.-

13.- Actualización del potencial de capacidad instalada nacional de centrales hidroeléctricas asociadas a obras de riego.
Objetivo Específico N°3 – Actividad I)

En el presente Capítulo, se presenta el resumen de los potenciales estimados y resultantes para las principales cuencas representativas a nivel nacional. Dichos potenciales han sido estimados mediante la aplicación de la metodología propuesta en el Capítulo N°12. En la metodología presentada, se ha definido la separación de las cuencas según la ubicación geográfica, es decir:

i.- Región Metropolitana hacia el Norte, metodología basada en el rendimiento hídrico de las cuencas; y

ii.- Región del Bío-Bío hacia el Sur, metodología basada en la demanda hídrica truncada a la capacidad de los canales.

Las Regiones de O'Higgins y del Maule no se incluyen en la extrapolación ya que fueron analizadas detalladamente, la primera en el estudio CNR-CNE 2009 y la segunda en el presente informe.

Cada una de las cuencas-objetivo se ha zonificado, según los perfiles longitudinales aproximados construidos para la evaluación de las pendientes naturales del cauce. Dichos perfiles se presentan en el Anexo N°F-3.

La aplicación del procedimiento para estimar los potenciales de las cuencas, basado en los resultados obtenidos para la región del Maule se contiene en el Anexo J.

Además se contiene el resumen de la energía eventualmente generable en cada cuenca y región y el cálculo del factor de planta respectivo.

El cálculo de la energía utiliza la Ecuación N°8-1 y además se señala que la distribución anual de la energía se hace considerando la curva de variación estacional de una estación fluviométrica característica de cada cuenca. Para efectos del cálculo del factor de planta, se utilizó la Ecuación N°8-2 en donde la energía máxima factible de generar considera un total anual de 8.640 horas, funcionando con la máxima potencia determinada antes, para el caudal del año 50%. En el caso de la energía asociada a embalses se considera generación de 8 horas diarias durante 3 meses, es decir $8 \times 3 \times 30 = 720$ horas anuales, equivalentes al periodo de riego durante los meses de máxima demanda.

El resumen de los potenciales estimados para las distintas cuencas y a nivel regional, se presenta en las páginas siguientes, así como la comparación de resultados entre este estudio y el CNR-CNE 2009.

**CUADRO N°13-1
RESUMEN POTENCIALES ESTIMADOS MEDIANTE EXTRAPOLACIÓN PARA LAS PRINCIPALES
CUENCAS A NIVEL NACIONAL**

REGIÓN	CUENCA	ZONA ALTA [kw]	ZONA MEDIA [kw]	ZONA BAJA [kw]	ASOCIADO A EMBALSES [kw]	TOTAL POR CUENCA [kw]	TOTAL REGIONAL [kw]	TOTAL POR CUENCA ESTUDIO CNE-CNR 2009 [kw]	TOTAL REGIONAL ESTUDIO CNE-CNR 2009 [kw]
Arica y Parinacota	Lluta	2.808	2.863	0	25	5.696	18.155	4.609	14.877
	San José	2.808	2.863	0	25	5.696		4.609	
	Camarones	5.616	1.135	0	12	6.763		5.659	
Tarapacá	Huara	0	1.990	1.111	4	3.105	3.105	2.299	2.299
Antofagasta	Loa	0	167	93	11	272	272	202	202
Atacama	Copiapó	1.552	1.989	0	155	3.696	8.990	2.979	7.193
	Huasco	1.659	3.490	0	145	5.293		4.214	
Coquimbo	Elqui	2.401	4.837	0	212	7.451	38.758	5.938	30.888
	Limari	5.060	13.563	0	765	19.387		15.369	
	Choapa	4.956	6.763	0	202	11.921		9.582	
Valparaíso	Petorca	2.872	3.551	0	103	6.526	53.812	5.258	42.985
	Ligua	6.143	5.560	0	156	11.860		9.629	
	Aconcagua	9.849	24.664	0	913	35.426		28.098	
Metropolitana	Maipo	2.187	31.633	10.434	1.899	46.153	46.153	34.958	34.958
O'Higgins	Rapel	9.467	45.085	26.432	2.800	83.784	83.784	83.784	83.784
Maule	Mataquito	1.714	18.922	15.472	1.253	37.361	133.027	50.586	207.029
	Maule	1.007	49.903	40.806	3.950	95.666		156.443	
Bio-Bio	Itata	0	6.432	25.141	1.323	32.896	52.287	59.361	96.135
	Bio-Bio	0	375	17.853	1.164	19.391		36.774	
Araucanía	Imperial	0	1.850	4.595	367	6.812	10.074	11.850	17.303
	Tolten	0	1.246	1.850	166	3.262		5.452	
TOTAL NACIONAL (Kw) :						448.418		537.654	

13.1.- Resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas a nivel nacional.

En el Cuadro N°13-1 se presenta un resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas a nivel nacional. Además se presentan los resultados obtenidos en el estudio CNR-CNE 2009, con el fin de poder compararlos.

Del Cuadro anterior, se puede observar que los potenciales de microgeneración extrapolados desde la Región del Maule en general son mayores hacia el Norte que los extrapolados desde la Región de O'Higgins, debido a que la Región del Maule presenta una hoya hidrográfica mayor que O'Higgins. Lo contrario sucede en las regiones hacia el sur, específicamente en las Regiones del Bío-Bío y de la Araucanía, donde los resultados son menores debido a que el Qo de la Región del Maule es mayor que el de O'Higgins. Lo mismo sucede si se compara la extrapolación hacia el Maule desde O'Higgins que lo obtenido con el análisis específico para la primera, presentado en el Capítulo N°8.

13.2.- Resumen de los potenciales estimados para las distintas regiones.

En el Cuadro N°13-2 se presenta un resumen de los potenciales estimados para las distintas regiones.

**CUADRO N°13-2
RESUMEN POTENCIALES ESTIMADOS MEDIANTE EXTRAPOLACIÓN
PARA LAS DISTINTAS REGIONES**

REGIÓN	POTENCIAL TOTAL REGIONAL (sg. R. Maule 2011)	POTENCIAL TOTAL REGIONAL ESTUDIO CNE-CNR 2009 (según R. O'Higgins)
	[kw]	[kw]
Arica y Parinacota	18.155	14.877
Tarapacá	3.105	2.299
Antofagasta	272	202
Atacama	8.990	7.193
Coquimbo	38.758	30.888
Valparaíso	53.812	42.985
Metropolitana	46.153	34.958
O'Higgins	83.784	83.784
Maule	133.027	207.029
Bío-Bío	52.287	96.135
Araucanía	10.074	17.303
Total	448.418	537.654

La diferencia entre ambos estudios podría deberse a las características agroclimáticas y de rendimiento hídrico, las que varían de región en región, y de cuenca en cuenca.

**CUADRO N°13-3
RESUMEN ENERGÍA ESTIMADA POR CUENCA Y REGIÓN Y FACTORES DE PLANTA**

REGIÓN	CUENCA	POTENCIAL TOTAL EXTRAPOLADO DESDE LA REGIÓN DEL MAULE			ENERGÍA TOTAL ANUAL POR CUENCA		FACTOR DE PLANTA ESTIMADO POR CUENCA	ENERGÍA TOTAL ANUAL POR REGIÓN EXTRAPOLADO DESDE LA REGIÓN DEL MAULE		FACTOR DE PLANTA ESTIMADO POR REGIÓN	ENERGÍA TOTAL ANUAL POR REGIÓN EXTRAPOLADO DESDE LA REGIÓN DE O'HIGGINS. ESTUDIO CNE-CNR 2009		FACTOR DE PLANTA ESTIMADO POR REGIÓN
		ASOCIADO A EMBALSES MENORES [kw]	ASOCIADO A CANALES Y UNIFICACIONES MASIVAS DE BOCATOMAS [kw]	POTENCIAL TOTAL POR CUENCA [kw]	TOTAL ANUAL GENERABLE POR CUENCA [Gwh]	TOTAL ANUAL MÁXIMA GENERABLE POR CUENCA [Gwh]		TOTAL ANUAL GENERABLE POR REGIÓN [Gwh]	TOTAL ANUAL MÁXIMA GENERABLE POR REGIÓN [Gwh]		TOTAL ANUAL GENERABLE POR REGIÓN [Gwh]	TOTAL ANUAL MÁXIMA GENERABLE POR REGIÓN [Gwh]	
Arica y Parinacota	Lluta	25	5.671	5.696	41	49	0,83	129	156	0,83	105,93	128,13	0,83
	San José	25	5.671	5.696	41	49	0,83						
	Camaronas	12	6.751	6.763	48	58	0,83						
Tarapacá	Huara	4	3.101	3.105	22	27	0,83	22	27	0,83	16,40	19,83	0,83
Antofagasta	Loa	11	261	272	2	2	0,88	2	2	0,88	1,47	1,67	0,88
Atacama	Copiapó	155	3.541	3.696	25	31	0,82	62	75	0,83	49,64	60,15	0,83
	Huasco	145	5.149	5.293	37	45	0,83						
Coquimbo	Elqui	212	7.238	7.451	49	63	0,78	261	326	0,80	207,15	259,03	0,80
	Limari	765	18.623	19.387	142	161	0,88						
	Choapa	202	11.719	11.921	70	101	0,69						
Valparaíso	Petorca	103	6.423	6.526	47	56	0,84	296	456	0,65	236,94	363,59	0,65
	Ligua	156	11.704	11.860	85	101	0,84						
	Aconcagua	913	34.513	35.426	165	299	0,55						
Metropolitana	Maipo	1.899	44.254	46.153	257	384	0,67	257	384	0,67	193,98	289,40	0,67
O'Higgins	Rapel	2.800	80.984	83.784	414	702	0,59	414	702	0,59	416,36	701,72	0,59
Maule	Mataquito	1.253	36.108	37.361	230	313	0,74	998	1.108	0,90	1.415,85	1.754,21	0,81
	Maule	3.950	91.716	95.666	768	795	0,97						
Bio-Bio	Itata	1.323	31.572	32.896	262	274	0,96	393	432	0,91	687,85	814,05	0,84
	Bio-Bio	1.164	18.228	19.391	131	158	0,83						
Araucanía	Imperial	367	6.445	6.812	48	56	0,86	71	83	0,86	125,56	145,95	0,86
	Tollen	166	3.096	3.262	23	27	0,87						
TOTALES NACIONALES				448.418	2.906	3.750		2.906	3.750	0,77	3.457	4.538	0,76

13.3.- Resumen de la energía estimada por cuenca y región y factores de planta asociados.
En el Cuadro N°13-3 se presenta un resumen de la energía estimada por cuenca y región. Además se presenta el cálculo del factor de planta.

14.-	Ranking por cuenca hidrográfica y regiones. Ordenado por potencial de microgeneración. Objetivo Específico N°3 – Actividad m)	14.2.-
14.1.-	Contenidos por ranking.	14.2.-
14.2.-	Ranking por cuenca y por región según potencial estimado por extrapolación	14.3.-
14.3.-	Energía generable por cuenca y por región	14.5.-

14.- Ranking por cuenca hidrográfica y regiones. Ordenado por potencial de microgeneración. Objetivo Específico N°3 – Actividad m).

14.1.- Contenidos por ranking.

En el presente Capítulo, se presenta el resumen de los potenciales estimados para las principales cuencas representativas a nivel nacional, los cuales se han ordenado por potencial. Dichos potenciales han sido estimados mediante la aplicación de la metodología propuesta en el Capítulo N°12 y que se presentan resumidos en el Capítulo N°13.

En este Capítulo, además, se contienen los cuadros de resumen, que muestran la cantidad de extracciones en los cauces naturales desagregados a nivel regional, con los cuales es posible obtener relaciones de importancia relativa de las distintas regiones respecto a los totales nacionales, tales como la fracción del potencial estimado y la fracción representativa de extracciones en cauces naturales respecto del total nacional.

La aplicación del procedimiento para estimar los potenciales de las cuencas, basado en los resultados obtenidos para la Región del Maule se contiene en el Anexo J.

Los rankings y resúmenes señalados se contienen en las páginas siguientes.

14.2.-

14.2.- Ranking por cuenca y por región según potencial estimado por extrapolación

En el Cuadro N°14-1 se presenta un ranking de cuencas ordenado por potencial.

**CUADRO N°14-1
RANKING DE CUENCAS SEGÚN POTENCIAL ESTIMADO POR EXTRAPOLACIÓN
DE LOS RESULTADOS CALCULADOS PARA LA REGIÓN DEL MAULE**

N°	REGIÓN	CUENCA	POTENCIAL DE GENERACIÓN ESTIMADO POR CUENCA [kw]
1	Maule	Maule (*)	95.666
2	O'Higgins	Rapel (**)	83.784
3	Metropolitana	Maipo	46.153
4	Maule	Mataquito (**)	37.361
5	Valparaíso	Aconcagua	35.426
6	Bío-Bío	Itata	32.896
7	Bío-Bío	Bío-Bío	19.391
8	Coquimbo	Limari	19.387
9	Coquimbo	Choapa	11.921
10	Valparaíso	Ligua	11.860
11	Coquimbo	Elqui	7.451
12	Araucanía	Imperial	6.812
13	Arica y Parinacota	Camarones	6.763
14	Valparaíso	Petorca	6.526
15	Arica y Parinacota	Lluta	5.696
16	Arica y Parinacota	San José	5.696
17	Atacama	Huasco	5.293
18	Atacama	Copiapó	3.696
19	Araucanía	Toltén	3.262
20	Tarapacá	Huara	3.105
21	Antofagasta	Loa	272

Notas: (*): Valor medido efectivamente en este estudio, el cual se utilizó de base para extrapolación.
(**): Valor medido efectivamente en estudio CNE-CNR 2009.

Del Cuadro anterior, se puede apreciar que la cuenca con mayor potencial de microgeneración a nivel nacional es la del Río Maule con aprox. 96 Mw.

En el Cuadro N°14-2 se presenta el mismo ranking, pero esta vez ordenado por región, donde se puede apreciar que las seis regiones que presentan potencial más interesante son las Regiones del Maule, O'Higgins, Valparaíso, Bío-Bío, Metropolitana y Coquimbo

CUADRO N°14-2
RANKING POR REGIÓN SEGÚN POTENCIAL ESTIMADO POR EXTRAPOLACIÓN
DE LOS RESULTADOS CALCULADOS PARA LA REGIÓN DEL MAULE

N°	REGIÓN	POTENCIAL ESTIMADO POR EXTRAPOLACIÓN [Kw]
1	Maule	133.027
2	O'Higgins	83.784
3	Valparaíso	53.812
4	Bío-Bío	52.287
5	Metropolitana	46.153
6	Coquimbo	38.758
7	Arica y Parinacota	18.155
8	Araucanía	10.074
9	Atacama	8.990
10	Tarapacá	3.105
11	Antofagasta	272
Potencial estimado a nivel nacional		448.418

Nota: - El Potencial de la región de O'Higgins se ha determinado en forma efectiva en el estudio CNE-CNR 2009
- El Potencial de la región del Maule se ha determinado en forma efectiva en este estudio.

Si se comparan los resultados obtenidos con los del estudio CNR-CNE 2009, se puede observar que la región del Bío-Bío baja desde el 2° al 4° lugar, la Región de O'Higgins sube del 3° al 2°; la de Valparaíso sube del 4to al 3ro y la de la Araucanía baja del 7° al 8° lugar. Las demás regiones se mantienen en su posición. La Región del Maule continúa primera en el ranking por región.

**CUADRO N°14-3
NÚMERO DE EXTRACCIONES EN CAUCES NATURALES Y CANALES MATRICES
EN CADA ZONA CARACTERÍSTICA. DETALLE POR CUENCA Y REGIÓN**

REGIÓN	CUENCA	ZONA ALTA		ZONA MEDIA		ZONA BAJA		TOTAL CUENCA		TOTAL REGIÓN	
		NUMERO DE EXTRACCIONES MATRICES	NUMERO DE CANALES MATRICES	NUMERO DE EXTRACCIONES MATRICES	NUMERO DE CANALES MATRICES	NUMERO DE EXTRACCIONES MATRICES	NUMERO DE CANALES MATRICES	NUMERO DE EXTRACCIONES MATRICES	NUMERO DE CANALES MATRICES	NUMERO DE EXTRACCIONES MATRICES	NUMERO DE CANALES MATRICES
Atacama	Copiapó	21	21	40	79			61	100	398	457
	Huasco	305	283	32	74			337	357		
Coquimbo	Elqui	127	135	69	106			196	241	864	1.395
	Limari	197	557	188	259			385	816		
	Choapa	211	222	72	116			283	338		
Valparaíso	Petorca	27	27	36	50			63	77	320	686
	Ligua	5	5	47	70			52	75		
	Aconcagua	78	176	127	358			205	534		
Metropolitana	Maipo	84	81	169	652	73	165	326	898	326	898
O'Higgins	Rapel	17	19	368	895	178	556	563	1.470	563	1.470
Maule	Mataquito	1	1	31	79	184	496	216	576	1.388	1.977
	Maule	3	1	708	294	461	1106	1.172	1.401		
Bio-Bio	Itata			123	123	1.179	1.534	1.302	1.657	2.778	3.218
	Bio-Bio			578	565	898	996	1.476	1.561		
Araucanía	Imperial			33	32	87	123	120	155	157	202
	Tolten			1	1	36	46	37	47		

14.3.- Energía generable por cuenca y por región.

En el Cuadro N°14-3 se presenta el número de extracciones en cauces naturales y canales matrises en cada zona característica, alta – media – baja, por cuenca y por región.

**CUADRO N°14-4
IMPORTANCIA RELATIVA DEL POTENCIAL Y DE LA CANTIDAD DE CANALES
DE CADA REGIÓN RESPECTO DE LOS TOTALES NACIONALES**

REGIÓN	CANTIDAD DE EXTRACCIONES ANALIZADAS EN CNE 2007	CANTIDAD DE EXTRACCIONES ANALIZADAS EN CNE 2009	CANTIDAD DE EXTRACCIONES ANALIZADAS EN ESTE ESTUDIO	PORCENTAJE DE CANALES EN LA REGIÓN RESPECTO DEL NUMERO DE CANALES NACIONAL	POTENCIAL ESTIMADO POR EXTRAPOLACIÓN [kw]	PORCENTAJE DEL POTENCIAL ESTIMADO EN LA REGIÓN RESPECTO DEL POTENCIAL NACIONAL
Arica y Parinacota	0	978	978	12,6	18.155	4,0
Tarapacá					3.105	0,7
Antofagasta	0	121	121	1,6	272	0,1
Atacama	10	388	388	5,0	8.990	2,0
Coquimbo	11	853	853	11,0	38.758	8,6
Valparaíso	9	311	311	4,0	53.812	12,0
Metropolitana	33	293	293	3,8	46.153	10,3
O'Higgins	65	498	498	6,4	83.784	18,7
Maule	34	725	1.388	17,9	133.027	29,7
Bío-Bío	10	2.768	2.768	35,7	52.287	11,7
Araucanía	9	148	148	1,9	10.074	2,2
Total Nacional		7.083	7.746	100	448.418	100

Notas: - La cantidad de extracciones se ha determinado desde la base del E-SIIR-2007 de la CNR. En dicha base las regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá figuran fusionadas.

- El Potencial de la región de O'Higgins, se ha determinado en forma efectiva en el estudio CNR-CNE 2009.

- El Potencial de la región del Maule se ha determinado en forma efectiva en este estudio.

En el Cuadro N°14-4 se indica la importancia relativa del potencial y la cantidad de canales de cada región respecto del total nacional.

En el Cuadro N°14-5 se presenta un resumen de la energía generable anual por cuenca y por región obtenida a través de un ajuste hidrológico para un año 50% de probabilidad de excedencia.

**CUADRO N°14-5
RESUMEN DE LA ENERGÍA ANUAL GENERABLE POR CUENCA Y REGIÓN**

REGIÓN	CUENCA	POTENCIAL TOTAL POR CUENCA	ENERGÍA TOTAL POR CUENCA	FRACCIÓN DE LA ENERGÍA POR CUENCA ESTIMADA RESPECTO DEL TOTAL	POTENCIAL TOTAL POR REGIÓN	ENERGÍA TOTAL POR REGIÓN	FRACCIÓN DE LA ENERGÍA REGIONAL ESTIMADA RESPECTO DEL TOTAL %
			[Gwh]	%		[Gwh/año]	
Arica y Parinacota	Lluta	5.696	41	1	18.155	129	4
	San José	5.696	41	1			
	Camarones	6.763	48	2			
Tarapacá	Huara	3.105	22	1	3.105	22	1
Antofagasta	Loa	272	2	0	272	2	0
Atacama	Copiapó	3.696	25	1	8.990	62	2
	Huasco	5.293	37	1			
Coquimbo	Elqui	7.451	49	2	38.758	261	8
	Limari	19.387	142	5			
	Choapa	11.921	70	2			
Valparaiso	Petorca	6.526	47	2	53.812	296	10
	Ligua	11.860	85	3			
	Aconcagua	35.426	165	5			
Metropolitana	Maipo	46.153	257	8	46.153	257	8
O'Higgins	Rapel	83.784	414	13	83.784	414	13
Maule	Mataquito	37.361	230	7	133.027	998	32
	Maule	95.666	768	25			
Bio-Bío	Itata	32.896	262	8	52.287	393	13
	Bio-Bío	19.391	131	4			
Araucanía	Imperial	6.812	48	2	10.074	281	9
	Toltén	3.262	233	7			
TOTALES NACIONALES		448.418	3.116		448.418	3.116	

15.-	Criterios de perfeccionamiento del Catastro y resumen de valores finales	
15.1.-	Métodos de extrapolación.	15.2.-
15.2.-	Eficiencias de uso del agua.	15.3.-
15.3.-	Recursos subterráneos.	15.3.-
15.4.-	Expresiones monómicas de extrapolación y condiciones de uso.	15.4.-
15.5.-	Resultado del análisis comparativo en el caso del Río Chillán.	15.6.-
15.6.-	Zonificación de cuencas por pendiente.	15.7.-
15.7.-	Criterios a considerar en el mejoramiento del Catastro.	15.8.-
15.8.-	Resumen de valores finales del Catastro.	15.9.-
15.9.-	Conclusiones y comentarios finales.	15.10.-

15.- Criterios de perfeccionamiento del catastro y resumen de valores finales

15.1.- Métodos de extrapolación.

La extrapolación de potenciales teóricos de microgeneración a partir de un análisis preliminar del tipo balance hídrico globalizado entre disponibilidades y demandas para riego, mediante parámetros determinados para la Región del Maule como base de cálculo, supone la validez de un comportamiento lineal entre dichos potenciales y los recursos hídricos disponibles para riego. La disponibilidad natural se define a partir de los rendimientos hídricos de las cuencas, medidos en determinados puntos o estaciones de aforo representativas y confiables. Sin embargo el rendimiento hídrico y las características agroclimáticas regionales tienen fuertes variaciones a lo largo de Chile, lo cual influye decisivamente en los resultados y validez de la señalada extrapolación.

Especialmente a partir de la Región Metropolitana hacia el norte, los caudales disponibles para riego, especialmente en los meses de mayor demanda desde septiembre hasta abril, constituye el factor que limita la superficie de riego bajo cota de canal. De la misma forma, la disponibilidad del agua en los cursos naturales, también limita la capacidad de porteo de los canales que sirven esa superficie. Así puede decirse que existe más superficie de suelo agrícola que recursos hídricos para regarlos, al menos en los meses de verano; esta situación se repite desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región Metropolitana ambas inclusive.

En las regiones del norte, debido a la relativa escasez del recurso hídrico, existe un mayor número de embalses estacionales e interanuales para uso de riego, lo que permite regular los caudales del régimen natural y entregarlos en los períodos de escasez.

En la zona sur, se revierte la situación del balance hídrico global para riego y se tienen caudales en régimen natural, que superan ampliamente la demanda hídrica de riego. De este modo, en las Regiones del Bío-Bío y de la Araucanía, existen recursos hídricos que sobrepasan la necesidad del riego que se concentra en el verano. Simultáneamente existen grandes embalses destinados a la generación hidroeléctrica, en que algunos de estos alteran severamente las posibilidades de su uso en riego; este caso es muy notorio en el río Maule con su embalse Colbún.

Se ha extrapolado el potencial determinado para la Región del Maule hacia el norte, en las cuencas que riegan con canales comuneros, empleando una metodología contenida en el Capítulo N°12, basada en determinar los rendimientos hídricos de los cauces naturales, en su relación con los mismos rendimientos en la región de base. Los caudales resultantes se truncan con el caudal de demanda para riego, estimada a partir de datos censales recientes y antecedentes sobre eficiencias de uso del agua. En el caso de las regiones ubicadas hacia el sur, la metodología de extrapolación de potenciales se basa en la determinación de las demandas hídricas del riego por sectores y cuencas, calculando los caudales requeridos según datos censales para demandas de agua y eficiencia de uso. Esta información permite determinar los caudales de los canales en bocatomas, en que la disponibilidad hidrológica supera a la demanda en las regiones del sur.

Se realizó también una comparación entre los resultados obtenidos en este estudio y los obtenidos en el estudio "Estimación del Potencial de Microgeneración Asociado a Obras de riego en las Regiones de O'Higgins y Maule" CNR-CNE 2009.

15.2.-

Empleando este método aproximado propuesto, el potencial nacional de microgeneración se aproxima a los 448 Mw, determinados a partir de la extrapolación de potenciales desde la Región del Maule, en comparación con los 537 Mw obtenidos en el estudio CNR-CNE 2009 y extrapolados desde la Región de O'Higgins.

15.2.- Eficiencias de uso del agua.

La eficiencia de uso del agua especialmente en riego en su calidad de principal demandante, tiene una marcada caracterización regional, en que la situación descrita para el balance hídrico global, debe considerar la notable mayor eficiencia de uso en las regiones del norte. La escasez hídrica en régimen natural de los cauces, es proporcional con la eficiencia de uso, la cual se manifiesta en la tecnificación masiva del riego, además de la regulación de caudales de tipo interanual, estacional y nocturna. Esta situación es muy marcada a partir de la Región de Valparaíso hacia el norte, en que la mayor eficiencia de uso queda reflejada en la tasa de riego promedio para la cuenca y su incidencia en la superficie posible de regar, con los recursos hídricos disponibles.

15.3.- Recursos subterráneos.

En lo referente al uso de agua subterránea para riego, ésta se concentra en las cuencas deficitarias de agua superficial y actualmente se destinan preferentemente a regar suelos ubicados sobre cota de canal, o bien a reforzar la dotación de los predios en años de escasez hídrica. Cabe destacar que los potenciales hidroeléctricos estimados en canales comuneros, emplean los caudales del régimen natural de los cauces en años hidrológicos del tipo 50%, que se aproxima al año normal y que corresponde aproximadamente a la capacidad de los canales de riego en la zona norte y central-norte. Es un dato de interés y un hecho de experiencia, que esos agricultores han construido sus canales, manteniendo su capacidad de porteo, en función de los recursos hídricos proporcionados por los cauces naturales para un año hidrológico del tipo 40% a 50%. Asimismo la cultura del riego ha llevado a esos mismos agricultores, a explotar una determinada superficie de rubros productivos de mayor rentabilidad y específicamente frutales que requieren alta seguridad de abastecimiento, en función de los recursos hídricos disponibles en años hidrológicos de notable escasez del tipo 85% de probabilidad de excedencia; sin embargo, también debe considerarse la incorporación de aguas subterráneas mediante pozos intraprediales, que permite incrementar dicha superficie en alguna medida. De esta forma, la existencia de pozos de agua subterránea, no distorsiona sensiblemente el análisis de potenciales a partir de la disponibilidad hídrica en cauces naturales truncada hasta la capacidad de los canales, o bien a partir de las demandas hídricas de la superficie bajo cota de canal.

15.4.- Expresiones monómicas de extrapolación y condiciones de uso.

Como expresiones básicas empleadas en las extrapolaciones de potenciales de microgeneración, se utilizaron las siguientes dos relaciones monómicas:

i.- Regiones del norte; Región de Arica-Parinacota hasta Región Metropolitana.

$$P_f = P_o \cdot \left[\frac{Q_f / \Omega_f}{Q_o / \Omega_o} \right] \quad (\text{Ecuación N}^\circ 12-1)$$

Conforme a lo señalado en los subcapítulos anteriores, la fórmula monómica (Ecuación N°12-1) para extrapolar potenciales de microgeneración, se estima aplicable a las cuencas ubicadas al norte de la Región del Maule, en que dicho potencial asociado al riego queda determinado por el rendimiento hídrico de las cuencas en el período de máxima demanda, con los caudales debidamente truncados según se explicó anteriormente.

ii.- Regiones del sur; desde R. del Bío-Bío hasta la R. de la Araucanía.

$$P_f = P_o \cdot \frac{Q_f}{Q_o} \quad (\text{Ecuación N}^\circ 12-2)$$

La expresión monómica en estas regiones del sur, enfatiza la superficie demandante de agua de riego, cuya satisfacción queda garantizada con la elevada disponibilidad en un año hidrológico del tipo 50%.

La diferenciación conceptual entre ambas expresiones anteriores Ecuación N°12-1 y Ecuación N°12-2, obedece a la necesidad de incluir las características hidrológicas que limitan la validez de su aplicación, según se trate de cuencas deficitarias o excedentarias de recursos hídricos en relación con el riego.

En el caso de la expresión Ecuación N°12-1, recomendada para el norte, el cociente (Q de riego / Ω hoya tributaria) se reduce cuando la hoya tributaria crece; por tanto su eventual aplicación a las cuencas del sur distorsionaría los resultados de potenciales, ya que sus hoyas se incrementan desmesuradamente respecto a la región de referencia. Así, los potenciales de microgeneración extrapolados hacia el sur mediante esa expresión Ecuación N°12-1, entregan valores claramente inferiores a los que corresponde. Este hecho hace recomendable emplear la expresión Ecuación N°12-2 en esas regiones específicas, en que la superficie de riego y su tasa promedio deberá adecuarse a la realidad de su baja eficiencia de uso.

Como ejemplo de un caso particular de aplicación de ambas expresiones monómicas, se resumen los parámetros de la Región del Maule y la extrapolación a la Región del Bío-Bío, que reúne a las cuencas del río Itata y del río Bío-Bío.

a.- Región del Maule

- Potencial estimado en microgeneración: 134 Mw
- Cuenca total; hoya tributaria: 27.100km²
- Superficie regada bajo cota de canal, según dato censal: 298.749 ha
- Demanda hídrica máxima del riego calculada por tasa hídrica media de la superficie regada: 860,9 m³/s en verano de año normal.
- Dotación media resultante de año normal: 2,88 l/s/ha
- Cuociente según expresión monómica:
(Q riego / Ω hoya tribut) = 860.900 l/s / 27100 km² = 31,8 l/s riego / km² hoya trib

b.- Región del Bío-Bío: Extrapolación con Ecuación N°12-1

- Potencial estimado por extrapolación Ecuación N°12-1 en microgeneración: 33,54Mw
- Cuenca total; hoya tributaria: 36.100 km²
- Superficie regada bajo cota de canal, según dato censal: 143.293 ha
- Demanda hídrica máxima del riego calculada por tasa hídrica media de la superficie regada: 419,8 m³/s en verano de año normal.
- Dotación media resultante de año normal: 2,88 l/s/ha
- Cuociente según expresión monómica Ecuación N°12-1:
(Q riego / Ω hoya tribut) = 419.800l/s / 36.100 km² = 11,6 l/s / km²

c.- Región del Bío-Bío: Extrapolación con Ecuación N° 12-2

- Potencial estimado por extrapolación Ecuación N°12-2 en microgeneración: 52,29 Mw
- Cuenca total; hoya tributaria: 36.100 km²
- Superficie regada bajo cota de canal, según dato censal: 143.293 ha
- Demanda hídrica máxima del riego calculada por tasa hídrica media de la superficie regada: 419.8 m³/s en verano de año normal.
- Dotación media resultante de año normal: 2,88 l/s/ha
- Cuociente según expresión monómica Ecuación N°12-2:
(Q riego / Ω hoya tribut)_{zona media} = 35.400 l/s / 11.981 km² = 2,95 l/s / km²
(Q riego / Ω hoya tribut)_{zona baja} = 384.400 l/s / 19.211km² = 20 l/s / km²

Se puede observar que el resultado de imponer el método del cuociente monómico Ecuación N°12-1 según rendimientos de cuencas, a una región objetivo similar a la de referencia, entrega valores de potencial extrapolados cercanos. El empleo de la expresión Ecuación N°12-2 elaborada según demanda hídrica para las cuencas del sur, presenta resultados aun mejores en cuanto a la cercanía. Lo contrario sucedía cuando se imponía el método del cuociente monómico de la Ecuación N°12-1, a una región objetivo mayor que la de referencia, en ese caso la Región de O'Higgins, la que entrega valores de potencial extrapolados muy bajos, en circunstancias de que la superficie de riego es un 50% mayor y el caudal de riego para satisfacer su demanda de riego es un 100% más grande.

Además, se puede señalar que los resultados hacia el norte se ajustan más con la extrapolación obtenida desde la región de O'Higgins, esto debido a las características

15.5.-

propias de la cuenca de dicha región. Por otro lado, para la zona sur se obtiene un mejor ajuste con la extrapolación realizada desde la región del Maule, debido a que esta región presenta características similares, en relación a la disponibilidad hídrica, a las regiones del sur.

15.5.- Resultado del análisis comparativo en el caso del Río Chillán.

En el Capítulo N°10, se contiene el cálculo del potencial en el río Chillán, determinado mediante una investigación específica y detallada, empleando todos los antecedentes disponibles en esta subcuenca. Entre estos destacan: los datos hidrológicos; la distribución accionaria entre canales; la elaboración de perfiles topográficos por cada canal; la determinación de los desniveles reales disponibles para generar.

El resultado obtenido mediante el análisis específico en el Río Chillán entrega un potencial de: 1,74 Mw, que se asocian a sus 5.084 ha regadas sin limitaciones de disponibilidad hídrica en el año 50%. Por otra parte, la superficie de riego de la Región del Bío-Bío es de 143.293 ha. Calculando el potencial teórico para toda la Región del Bío-Bío a partir de la determinación específica del potencial para el Río Chillán se llega a 49 Mw. En paralelo, la extrapolación al Bío-Bío desde la región base del Maule mediante la Ecuación N°12-2, es de 52 Mw. Es decir en este caso específico, el valor del potencial de microgeneración es similar para ambos métodos.

La justificación de la representatividad de los potenciales del Río Chillán respecto a la Región del Bío-Bío, se debe a su privilegiada ubicación, con aproximadamente un 35% en zona media con pendiente entre 0,5% y 1,5%, y un 65 % en zona baja, con pendiente menor a 0,5%. La zona de riego del Bío-Bío en el rango de pendiente media, representa aproximadamente el 8% de la superficie de riego de toda la región y en el rango de pendiente baja, el 92%; además el río Chillán tiene 240 bocatomas de canales, que han sido evaluados.

Resumen de cálculo:

$P_{\text{Chillán}}$	=	1,74 Mw
$\Omega_{\text{riego Chillán}}$	=	5.084 ha
$\Omega_{\text{riego región del Bío-Bío}}$	=	143.293 ha
$P_{\text{región del Bío-Bío}}$	=	$1,74 \text{ Mw} \times 143.293 \text{ ha} / 5.084 \text{ ha} = 49 \text{ Mw}$

15.6.- Zonificación de cuencas por pendiente.

En la metodología empleada para la extrapolación de potenciales, se ha establecido la zonificación de las cuencas diferenciándolas según tres rangos de pendiente de los cauces principales, las cuales se aproximan a la pendiente media de los suelos agrícolas, así como a la diferencia de cotas que existe en los canales matrices desde su bocatoma hasta la zona de riego.

Las zonas altas de mayor pendiente de cauce, aproximadamente sobre 1,5%, generalmente disponen de alguna estación fluviométrica representativa y confiable al no estar alterada por las extracciones de agua. Por otra parte estas zonas suelen presentar una menor superficie agrícola, ya que los valles son estrechos y sus canales matrices de alta pendiente tienen poca capacidad sumada de porteo. De este modo los potenciales extrapolados a la zona alta entregan valores bajos y de menor representación.

Las zonas de pendiente media, aproximadamente 0,5% a 1,5%, reúnen la mayor superficie agrícola y por tanto los caudales de porteo también son los mayores, aunque los desniveles entre bocatomas y zonas de riego son menores que en la zona alta. Esta zona se asemeja a las Segundas Secciones de los cauces naturales, en que se origina una tasa de reuso de los recursos hídricos, estos afloran o vuelven al cauce natural y son captados por las bocatomas de canales ubicados en la zona media de los valles. Los potenciales extrapolados a estas zonas resultan más representativos al abarcar un porcentaje mayor de cuenca, de la zona alta y la cuenca intermedia, reduciendo las distorsiones que introducen las características extremas de la zona alta.

Las zonas de pendientes bajas, aproximadamente menor a 0,5%, se presenta solamente en las cuencas de mayor envergadura y pueden tener una superficie importante de riego, aunque sus desniveles son los menores. Los potenciales extrapolados hacia estas zonas son representativos al considerar el rendimiento hídrico de toda la cuenca, incluyendo todas las recuperaciones que suelen ser importantes durante el período de riego.

15.7.-

15.7.- Criterios a considerar en el mejoramiento del catastro.

Dadas las limitaciones de la metodología de extrapolación expuestas en los párrafos anteriores, se presentan los siguientes elementos que debiesen analizarse de manera de mejorar la estimación de potenciales asociados a obras de riego.

- i) Las cuencas y regiones presentan particularidades hidrológicas, geomorfológicas y climáticas, que hacen aconsejable su análisis separado y diferenciado del resto de las cuencas; un análisis particular permitiría determinar con mayor seguridad los potenciales de microgeneración, el que tiene directa relación con la diferenciación de este análisis y con el nivel de detalle de cada caso.
- ii) La zonificación de las cuencas según pendientes, mejora la precisión de los parámetros de la cuenca de referencia ó base, sin embargo la extrapolación mejora en la medida que se involucra una superficie mayor, de forma que incluya el rendimiento hídrico de la cuenca alta e intermedia, además de una mayor superficie de riego.
- iii) Las cuencas de la zona norte, desde la Región de Valparaíso, requieren emplear las tasas medias de riego, propias para la región ó cuenca, a fin de verificar el caudal de riego en un año hidrológico del tipo 50%. Las superficies de riego demandantes de agua se pueden extraer por comunas a partir de datos censales recientes. Los caudales de sus canales se confrontan con los rendimientos hídricos de las cuencas para mejorar la precisión de su cuantificación.
- iv) La extrapolación de potenciales desde la Región del Maule hacia el sur, requiere una diferenciación metodológica. El caudal turbinable en el año hidrológico 50% puede determinarse en forma aproximada, a partir de la demanda hídrica de la superficie de riego bajo cota de canal, empleando las tasas medias propias de la región o cuenca, además de las eficiencias medias de uso apropiadas para la zona. Los resultados de caudales sumados debieran verificarse y confrontarse con la disponibilidad hidrológica a nivel de cauces naturales, considerando que existe una tasa de reuso mayor a la que se espera en las cuencas del norte.
- v) El resultado del análisis comparativo realizado en la subcuenca del río Chillán, se refiere sólo a ese caso específico, que resulta de gran representatividad física sobre la región del Bío-Bío. No obstante, en el resto de las cuencas es esperable que las diferencias según el método que se emplee, sean sustantivamente más notorias, haciendo aconsejable evaluar los potenciales técnicos en forma específica, según se indica en (i). Dicho análisis debiera considerar los elementos propios que caracterizan cada cuenca, especialmente en cuanto a: hidrología; régimen de recuperaciones a lo largo del cauce, eficiencias de uso en riego, infraestructura de canales y su infiltración propia, tasas de reuso del agua, perfiles topográficos de los canales que entreguen desniveles reales, existencia de embalses, etc.
- vi) Los potenciales teóricos de microgeneración se determinaron en los canales en tramos iniciales de mayor pendiente desde su bocatoma y hasta 2,5 km ó 5 km, el que se denominó potencial inicial y en tramos desde los 2,5 km ó 5 km y hacia aguas abajo hasta el término del canal, el que se denominó potencial remanente. En la medida en que el análisis en la red de canales se aleja de la bocatoma ubicada en el

15.8.-

cauce natural, se reducen los caudales debido a las entregas a riego, llegándose a procedimientos de distribución del agua mediante turnos intermitentes que impiden la generación continua en un punto específico de la red.

- vii) Las metodologías expuestas y empleadas para determinar potenciales asociados al riego, se encuadran en los supuestos que emplean los derechos consuntivos de agua, propios de la actividad del riego y disponiendo de la infraestructura actual de canalizaciones para determinar los desniveles geométricos para definir los potenciales teóricos asociados al riego. No obstante, es posible extender esta asociación de generación con riego, si se incluyeran derechos no consuntivos ejercidos en combinación con derechos consuntivos para generar en los canales. Esta última alternativa, exige disponer de obras adecuadas de: captación, conducción sin pérdidas, partición de ambos tipos de derechos después de generar y luego la devolución al cauce natural de los derechos no consuntivos, en el punto establecido por su constitución legal. Asimismo esta asociación de la generación con riego podría formularse mediante un rediseño de la red de canales, tal que puedan satisfacer el requerimiento consuntivo del riego y simultáneamente incrementar los desniveles para generación, mediante la reunión de caudales en determinados canalizaciones antes de entregar a los derivados, lo cual podría tener especial aplicación para los potenciales remanentes en los tramos inferiores de la red de canales actuales, cuando ésta presenta ramales distintos y diseminados.

15.8.- Resumen de valores finales del Catastro.

Como resumen de los potenciales teóricos del Catastro de microgeneración y la energía generable, según los métodos de cálculo establecidos, se tienen los siguientes resultados finales extraídos de los Capítulos N°8, N°10 y N°13.

**CUADRO N°15-1
RESUMEN DE POTENCIALES TEÓRICOS DE MICROGENERACION,
ENERGÍA Y FACTOR DE PLANTA**

REGIÓN O CUENCA	POTENCIAL TOTAL Mw	ESTIMACIÓN DE ENERGÍA ANUAL GENERABLE EN AÑO HIDROLÓGICO 50% Gwh	FACTOR DE PLANTA RESULTANTE
Región del Maule: Potencial, energía y factor de planta calculados.	133	998	0,9
Muestra del Río Itata: Cuenca del Río Ñuble – Río Chillán Potencial, energía y factor de planta calculados.	1,74	15	0,94
Región del Bío-Bío Potencial extrapolado.	52	393	0,91
Extrapolación potencial teórico de microgeneración nacional con riego en 11 regiones (Arica y Parinacota a Araucanía)	448	2.911	0,78

15.9.- Conclusiones y comentarios finales.

Como comentarios finales y conclusiones del presente estudio, se puede indicar lo siguiente:

- La gran aptitud para microgeneración en obras asociadas al riego ha quedado establecida en los diversos estudios realizados, destacándose los análisis detallados tanto en la Región de O'Higgins como en la Región del Maule, encontrándose alternativas interesantes de ser analizadas de forma específica.
- La Región del Maule presenta un potencial calculado de unos 133 Mw, asociado a canales individuales, unificaciones masivas de bocatomas y embalses destinados al riego. La energía asociada a ese potencial se estima en 998 GWh, con un factor de planta de 0,9.
- El resultado del cálculo de potencial de microgeneración a nivel nacional entrega unos 478 Mw, calculado mediante extrapolación a partir de los resultados obtenidos para la región del Maule. Si se realiza una comparación con los resultados obtenidos en el estudio CNR-CNE 2009, realizado a partir de la Región de O'Higgins, éste entregó un potencial de microgeneración de 537Mw. La diferencia entre ambos estudios se debe principalmente a las grandes características agroclimáticas y de rendimiento hídrico, que varían de región en región, y de cuenca en cuenca.
- Para los casos de canales entre 0,8m³/s y 4m³/s, se calculó el potencial remanente (sobre 2,5km o 5 km) con un caudal de riego que disminuye proporcionalmente a medida que éste se distribuye en las zonas de riego. Para la temporada de invierno, se considera un caudal remanente constante del 10% como más probable en bocatoma. El potencial en invierno se analizó caso a caso buscando el mayor desnivel con devolución al río, a una distancia máxima aproximada de 1 km.
- Comparando los casos de canales analizados entre la Regiones de O'Higgins y Maule, la primera presenta un desnivel promedio para el análisis de 30 metros, en comparación con la región del Maule con un desnivel promedio de 12 m. Este puede ser un antecedente para la sobreestimación de potencial desde O'Higgins hacia el Maule. En ambos casos el punto promedio de medición y longitud son similares.
- En la Región del Maule se analizaron con datos registrados en específico, en aproximadamente un 35% de los canales, ya que no se contaba con información de caudal y trazado de todos los canales. En relación al resto de los canales sin información detallada, se tiene el nombre y en ciertos casos su ubicación. Las fuentes de información principales fueron los catastros de canales y bocatomas de la DGA y ESSIR de la CNR. El cálculo del potencial para toda la región, considerando los canales sin información de trazado y caudal, se realizó a través de un prorrateo en función de la demanda hídrica para cada cuenca y cada zona (alta, media y baja), a partir del potencial ya calculado. De manera similar se hizo para la energía.
- Con respecto a los embalses, el caudal para el cálculo de potencial corresponde a la demanda hídrica de la zona de riego de dicho embalse. El área de riego se determinó con foto satelital Google Earth Plus y para la tasa de riego se consideraron los 4 cultivos principales de la zona de riego donde se encuentra el embalse, distribuidos

15.10.-

proporcionalmente en la zona analizada. Los datos se obtuvieron del estudio "Análisis de uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile" Año 1996. La fuente de información para los embalses fueron DGA y ESSIR.

- Para la extrapolación nacional, se divide cada región en zona alta, media y baja dependiendo de su pendiente. En el estudio del año 2009, no se consideró zona alta en la región del Maule, la que si se consideró en este estudio y sirvió para obtener una extrapolación más detallada.
- La extrapolación de la zona alta presenta una mayor sensibilidad que las otras zonas, es decir, un aumento del potencial en la zona alta del Maule resulta en un aumento de la estimación del potencial total en las otras regiones; estos valores son superiores a los que se obtendrían si ese aumento se determinara a partir de la zona media o baja de la Región del Maule.
- El factor de planta debería ser similar en ambos estudios señalados, pues la razón entre energía anual y máxima anual va en función de la disponibilidad hidrológica, la que es la misma para los dos estudios. Para el factor de planta de este estudio se presenta los datos calculados de la región del Maule y una variación en la estación fluviométrica en Chillán, obteniendo un factor de planta de 0,77, muy similar al estudio de 2009 con un valor de 0,76.
- Las metodologías empleadas fueron las utilizadas en el estudio de microgeneración en la región de O'Higgins del año 2009, lo que brinda un criterio técnico común para ambos estudios.