



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

# **Diagnóstico y Caracterización de Usuarios de Agua y su Demanda**

**Informe Final**

**Tomo Anexos**



**Qualitas Agroconsultores Ltda**

**Mayo de 2008**

## INDICE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Informantes calificados (objetivo 1)	3
<b>Anexo 2:</b> Cuestionario	5
<b>Anexo 3:</b> Universo de postulantes a la Ley de Riego y muestra período 1996 – 2006	11
<b>Anexo 4:</b> Atributos de las explotaciones y superficie “sin clasificar”	13
<b>Anexo 5:</b> Procesamiento del Censo Nacional Agrícola, Modelo y supuestos de cálculo	14
<b>Anexo 6:</b> Diagnóstico regional: Situación actual y dinámica del sector silvoagropecuario	17
<b>Anexo 7:</b> Análisis y dimensionamiento de la demanda por obras de riego intrapredial en el estrato de los pequeños productores. Metodología detallada	44
<b>Anexo 8:</b> Antecedentes detallados de la demanda por obras extraprediales según región	55
<b>Anexo 9:</b> Listado de entrevistas regionales en profundidad (objetivo II)	163
<b>Anexo 10:</b> Propuesta de metodología de priorización de proyectos con modificación de la Ley 18.450	174
<b>Anexo 11:</b> Taller de expertos. Objetivo III	193
<b>Anexo 12:</b> Opinión acerca del uso del SIIR	195

**Anexo 1**  
**Informantes calificados**  
**(Objetivo 1)**

**CNR**

Barahona Oriana, Dpto Ley de Fomento  
Barcelo Ramón, Jefe División Estudios y Desarrollo  
Bastidas Francisco, Dpto Ley de Fomento  
Chacon Hugo, Coordinador CNR VII Región  
Díaz Marcelo, Revisor de Proyectos CNR IV Región  
Encalada Miguel, Dpto Ley de Fomento  
Fajardo Mario, División Estudios CNR  
González César, División Estudios  
Guajardo Miguel, Dpto Ley de Fomento  
Gruss Wilhem, Dpto. Ley de Fomento  
Majluf Mónica, Dpto. Ley de Fomento  
Mery Loreto, Dpto. Ley de Fomento  
Muñoz Antonio, Encargado de Programas División Estudios CNR  
Navarrete Cristián, División Estudios  
Pereira Nelson, Secretario Ejecutivo  
Sagardía Loreto, Dpto. Ley de Fomento  
Silva Manuel, Dpto. Ley de Fomento  
Venegas Jorge, Coordinador CNR IX y X Región  
Vergara Luis, Dpto. Ley de Fomento

**Otras instituciones públicas**

Arce Renato, SAG IX Región, Recepción de obras de riego  
Barrientos Carlos, INDAP, Dpto. Fomento,  
Bobadilla Nancy, INDAP, Dpto. Fomento  
Coloma Pablo, Coordinador SIMFO, Ministerio de Economía  
Delgado Alexis, SII, Dpto. de diseño de procedimientos de fiscalización e internacional  
González Jorge, BancoEstado, Jefe Unidad Agrícola, Gerencia Pequeñas Empresas  
Montecinos Carola, SII, Dpto. de diseño de procedimientos de fiscalización e internacional  
Silva Eduardo, CORFO, Ejecutivo de Fomento, Gerencia

**Asociaciones de regantes y empresas consultoras**

Asociación de Canalistas Canal Camarico  
Asociación de Canalistas Canal Cogotí  
Asociación Canal Maule

Asociación de Canalistas del Embalse Recoleta  
Cooperativa de Riego VII Región  
Junta de Vigilancia del Rio Grande Limarí  
Romero Jorge, Empresa Consultora R&S, IV Región

## Anexo 2 Cuestionario

<b>COMISION NACIONAL DE RIEGO</b>  <b>ENCUESTA PARA TIPIFICACION DE USUARIOS</b>  <b>AÑO AGRICOLA 2006 - 2007</b>  Abril - Mayo 2007	<b>QUALITAS AGROCONSULTORES</b>  NOMBRE ENCUESTADOR <input style="width: 100%;" type="text"/>  FOLIO N° <input style="width: 100%;" type="text"/>  FECHA ENCUESTA <input style="width: 100%;" type="text"/>								
<p><b>Productor(a):</b> Es la persona natural o persona jurídica que tiene la iniciativa económica y técnica y la responsabilidad del aprovechamiento de la explotación agropecuaria. Para efectos de esta encuesta y cuando corresponde, es además la persona natural o jurídica que postuló a la Ley de Riego.</p> <p><b>Sociedad:</b> Es la persona jurídica bajo la cual el productor está desarrollando total o parcialmente sus actividades económicas. Esta sociedad puede tener un giro exclusivamente silvoagropecuario o más amplio, incluyendo en este caso otros tipos de actividades económicas.</p> <p><b>Explotación agropecuaria:</b> Es todo terreno que se utiliza total o parcialmente en actividades agrícolas, ganaderas, por un(a) productor(a), con independencia de tenencia, tamaño, y localización geográfica. Una explotación puede comprender parte de un predio, uno o varios predios colindantes o separados. Para efectos de esta encuesta (y a diferencia de la definición establecida en el Censo Agropecuario), se considerará que terrenos ubicados en distintas comunas o regiones forman parte de la misma explotación, siempre y cuando son utilizados por un mismo productor.</p>									
<b>SECCION 1 : ANTECEDENTES GENERALES</b>									
<b>SECCION 1-A: ANTECEDENTES DE POSTULACION A LA LEY DE RIEGO</b>									
<p><b>SE COMPLETARA</b> estos antecedentes <b>ANTES</b> de realizar la encuesta, a partir de la información contenida en la Base de Datos de la CNR. Durante la encuesta se verificará si la información es fidedigna y se completará la información faltante.</p> <p>¿Postuló a la Ley de Riego? P1 Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Año P2 <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Las preguntas siguientes (P3 a P8) sólo se llenarán para los que respondieron "Si" a la pregunta 1 (P1)</p> <p><b>Tipo de Concurso (ultima postulación)</b> P3 <input type="checkbox"/></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Pequeño Productor INDAP</td> <td style="width: 50%;">5 Organización de pequeños productores</td> </tr> <tr> <td>2 Pequeño Empresario (No-INDAP)</td> <td>6 Otra organización</td> </tr> <tr> <td>3 Mediano Empresario</td> <td>7 Otro tipo de Concurso (Secano, Drenaje, Proveedores, Indígena, etc)</td> </tr> <tr> <td>4 Gran Empresario</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Nombre o Razón social del postulante</b> P4 <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p><b>RUT del Postulante</b> P5 <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Sexo del Postulante</b> P6 M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/></p> <p><b>Nombre Consultor</b> P7 <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>N° Interno CNR</b> P8 <input style="width: 100%;" type="text"/></p>		1 Pequeño Productor INDAP	5 Organización de pequeños productores	2 Pequeño Empresario (No-INDAP)	6 Otra organización	3 Mediano Empresario	7 Otro tipo de Concurso (Secano, Drenaje, Proveedores, Indígena, etc)	4 Gran Empresario	
1 Pequeño Productor INDAP	5 Organización de pequeños productores								
2 Pequeño Empresario (No-INDAP)	6 Otra organización								
3 Mediano Empresario	7 Otro tipo de Concurso (Secano, Drenaje, Proveedores, Indígena, etc)								
4 Gran Empresario									
<b>SECCION 1-B: LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL PREDIO PRINCIPAL</b>									
<p>Para los postulantes a la Ley de Riego, se refiere al predio para el cual se postuló más recientemente a un proyecto de riego.</p> <p><b>Región</b> P9 <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Comuna</b> P10 <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p><b>Ubicación del predio principal</b> Lugar P11 <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p><b>Nombre del predio</b> P12 <input style="width: 100%;" type="text"/></p>									
<b>SECCION 1-C: ANTECEDENTES GENERALES DEL INFORMANTE</b>									
<p><b>Nombre del informante</b> P13 <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p><b>Relación con el productor(a)</b> P14 <input type="checkbox"/> <b>Sexo del Informante</b> P15 M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 Es el propio productor individual</td> <td style="width: 50%;">4 Es socio de la sociedad</td> </tr> <tr> <td>2 Familiar del productor individual</td> <td>5 Es representante legal de la sociedad</td> </tr> <tr> <td>3 Administrador</td> <td>6 Otro</td> </tr> </table> <p><b>Tel.</b> P16 Fijo <input style="width: 100%;" type="text"/> Celular <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>E-Mail</b> P17 <input style="width: 100%;" type="text"/></p>		1 Es el propio productor individual	4 Es socio de la sociedad	2 Familiar del productor individual	5 Es representante legal de la sociedad	3 Administrador	6 Otro		
1 Es el propio productor individual	4 Es socio de la sociedad								
2 Familiar del productor individual	5 Es representante legal de la sociedad								
3 Administrador	6 Otro								

**SECCION 1-D: ANTECEDENTES GENERALES DEL PRODUCTOR(A)**

Nombre o razón social del productor(a) P18

RUT Productor(a) P19  Condición Jurídica P20 Persona natural  Persona Jurídica

A completar cuando el productor es Persona Natural		A completar cuando el productor es Persona Jurídica	
<b>Tipo de Persona Natural</b> P21 <input type="checkbox"/>	1 Productor Individual 2 Sucesiones o sociedad de hecho 3 Productor Comunero en goce individual	<b>Tipo de Sociedad</b> P29 <input type="checkbox"/>	4 Sociedad de Responsabilidad Limitada 5 Sociedad Anónima Cerrada 6 Sociedad Anónima Abierta 7 Comunidad agrícola histórica 8 Comunidad indígena 9 Otra
<b>Sexo</b> P22 M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	<b>Edad</b> P23 <input type="text"/>	<b>Año de constitución</b> P30 <input type="text"/>	<b>Nº de socios</b> P31 <input type="text"/>
<b>Educación</b> P24 <input type="checkbox"/>	1 Básica o preparatoria 2 Media o Humanidades 3 Técnica 4 Superior o Universitaria 5 Ninguna	<b>Sector económico de la Sociedad</b> P32 <input type="checkbox"/>	1 Agrícola, Ganadería, Caza y Silvicultura 2 Comercio al por mayor y menor 3 Actividades inmobiliarias, empresariales, y de alquiler 4 Otros
<b>Pertenece a un pueblo originario</b> P25 Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		<b>Los socios pertenecen a otras sociedades</b> P33 Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>Desde qué año explota el predio</b> P26 <input type="text"/>			No Sabe <input type="checkbox"/>
<b>El productor(a) vive en el predio</b> P27 Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<b>Quien administra el predio</b> P28 <input type="checkbox"/>	1 El productor 2 Un familiar 3 Un administrador contratado 4 Otro	<b>Quien administra el predio</b> P34 <input type="checkbox"/>	1 Uno o varios de los socios 2 Un familiar 3 Un administrador contratado 4 Otro

**SECCION 2: TIERRA Y RIEGO**

**SECCION 2-A: SUPERFICIE UTILIZADA**

Se refiere a la totalidad de los terrenos utilizados por el productor durante el año agrícola 2006-2007 con independencia del régimen de tenencia y de su ubicación geográfica

Superficie de la explotación	En hectáreas
Tierra propia o en sucesión (del conjunto de predios que posee el productor)[a] P35	
Tierra tomada en arriendo, en mediería o bajo otra forma [b] P36	
Tierra entregada a otras personas en arriendo, mediería o bajo otra forma [c] P37	
<b>Superficie total: [a] + [b] - [c]</b> P38	

**SECCION 2-B: RIEGO**

Suelos efectivamente regados en el año agrícola 2006-2007, según sistema	En has	Agua de regadío, Año 2006-2007			Código Estado de propiedad de agua
		Fuente principal (marque con X hasta un máximo de dos)	Estado de propiedad según fuente (Anote Código)		
Tendido P39		Pozo (profundo o zanja) P47	P55		1 Título inscrito en CBR 2 Título inscrito en DGA 3 En trámite de regularización o perfeccionamiento 4 Arrendadas 5 Uso de hecho 6 Otros
Surco P40		Vertiente P48	P56		
Otro tradicional P41		Río P49	P57		
Asperción tradicional P42		Estero P50	P58		
Carrete o pivote P43		Embalse estacional (tranque) P51	P59		
Goteo y cinta P44		Embalse interanual P52	P60		
Microaspersión y microjet P45		Lago o laguna P53	P61		
<b>Superficie total regada</b> P46		Otra P54	P62		
<b>Pertenece a una organización de regantes</b> P63 Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		<b>¿Cuál?</b> P64 <input type="text"/>			<b>Código Tipo Organización de Regantes</b> 1 Junta de Vigilancia 2 Asociación de canalistas 3 Comunidad de Aguas o Drenaje 4 Org. en vías de constitución
<b>¿Paga el agua de regadío?</b> P65 Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					

**SECCION 3: PRODUCCION Y VENTAS**

**SECCION 3-A: RUBROS PRINCIPALES AÑO 2006-2007**

Se considerará un máximo de **4 rubros**, seleccionando los más importantes desde el punto de vista del monto de ventas. Cuando corresponde, se podrá incluir rubros no agropecuarios. Para estos rubros solamente se identificará el monto de ventas anuales (P93 a P96)

Nombre de los rubros principales	Sup. (en has)	Nº Animales
	P66	P70
	P67	P71
	P68	P72
	P69	P73

Para los rubros no agropecuarios se anotará solamente el "Nombre". No se llenarán las preguntas P66 P76

¿Exporta algún producto directa o indirectamente? P74 Si  No

¿Realiza ventas a la agroindustria? P75 Si  No

¿Realiza agricultura de contrato P76 Si  No

**SECCION 3-B: VENTAS**

Nombre de los rubros o actividades principales	Desarrollo de la plantación (Sólo cuando se trata de un cultivo perenne; Anote Código)	Volumen de ventas		Precio de venta	Monto de ventas anuales (en millones de pesos)
		Cantidad	Unidad		
	P77	P81	P85	P89	P93
	P78	P82	P86	P90	P94
	P79	P83	P87	P91	P95
	P80	P84	P88	P92	P96

Código Desarrollo Plantación	Unidad	Monto de Ventas
1 En formación	Quintal, Tonelada, Kilo, Litro, Cabeza (indicando categoría, por ej. Novillo, ternero, cordero, otros)	Llenar durante la entrevista o calcular posteriormente
2 En producción creciente		
3 En plena producción		
4 En producción decreciente		

¿Cuál ha sido el monto anual de sus ventas? (marque con X):

En millones de pesos	2005 P97	2006 P98	En plena producción P99	En millones de pesos	2005 P97	2006 P98	En plena producción P99	En millones de pesos	2005 P97	2006 P98	En plena producción P99
Menos de 4				68 a 79,9				176 a 187,9			
4 a 7,9				80 a 91,9				188 a 199,9			
8 a 11,9				92 a 103,9				200 a 223,9			
12 a 15,9				104 a 115,9				224 a 247,9			
16 a 19,9				116 a 127,9				248 a 319,9			
20 a 31,9				128 a 139,9				320 a 463,9			
32 a 43,9				140 a 151,9				464 a 1859,9			
44 a 55,9				152 a 163,9				1860 y más			
56 a 67,9				164 a 175,9							

¿Cuál es la proporción de sus ingresos agropecuarios en relación al total de sus ingresos? P100

1 75% o más  
2 Entre 50% y 74%  
3 Entre 25% y 49%  
4 Menos del 25%

**A llenar sólo cuando el productor es Persona Jurídica**

¿Los socios efectúan ventas de productos agropecuarios como persona natural? (marque con X) *Sólo cuando se respondió "Si" en P101* ¿Cuál ha sido el monto de ventas anuales silvoagropecuarias de cada socio como persona natural? (en millones de pesos) (marque con una X)

P101	Socio Nº					P102	Menos de 4	4 a 11,9	12 a 43,9	44 a 199,9	Más de 200	No sabe
	1	2	3	4	5							
Si						Socio 1						
No						Socio 2						
No sabe						Socio 3						
						Socio 4						
						Socio 5						

**SECCION 3-C: ACTIVOS**

Valor de los activos fijos (tierra, plantaciones, infraestructura y construcciones)(millones de pesos)(Se puede preguntar en cuanto podría vender su explotación) P103

Otros activos importantes (con valor superior a 1 millón de pesos)

	Nº	Valor total (en millones de pesos)			
		Menos de 2	2 a 5	5 a 10	Más de 10
Tractor	P104				
Cosechadora	P105				
Camión	P106				
Camioneta	P107				
Equipo de riego móvil	P108				
Otros	P109				

**SECCION 3-D: EMPLEO**

Nº de trabajadores permanentes que trabajaron en la explotación en el año agrícola 2006-2007 P110 H  M

Costo en mano de obra temporal contratada en el año agrícola 2006-2007 (en millones de pesos) P111

**SECCION 4: TECNOLOGIA E INNOVACION**

**SECCION 4-A: TECNICAS Y GESTION**

¿Usa o aplica? (marque con X una a más opciones)

- |   |  |
|---|--|
| P112 <input type="checkbox"/> Semilla certificada | P115 <input type="checkbox"/> PABCO                    |
| P113 <input type="checkbox"/> Fertirrigación      | P116 <input type="checkbox"/> Agricultura orgánica     |
| P114 <input type="checkbox"/> BPA, BPG            | P117 <input type="checkbox"/> Tiene asistencia técnica |

Gestión (marque con X una a más opciones)

- |   |   |
|---|---|
| P118 <input type="checkbox"/> Tiene inicio de actividades | P122 <input type="checkbox"/> Tiene contador  |
| P119 <input type="checkbox"/> Declara IVA                 | P123 <input type="checkbox"/> Usa computador para las actividades de la explotación |
| P120 <input type="checkbox"/> Tiene cuenta corriente      | P124 <input type="checkbox"/> Usa internet para las actividades de la explotación   |
| P121 <input type="checkbox"/> Lleva registros productivos | P125 <input type="checkbox"/> Contrata seguro agrícola                              |
|   | P126 <input type="checkbox"/> Regimen tributario (anotar Código)                    |

- 1 Renta presunta  
2 Renta efectiva  
3 Renta efectiva simplificada  
4 No tributa

**SECCION 4-B: INNOVACION**

Innovación tecnológica: ¿En los últimos 5 años, ha introducido? (marque con una X una o más opciones)

- |   |   |
|---|---|
| P127 <input type="checkbox"/> Nuevos rubros                                     | P132 <input type="checkbox"/> Innovaciones en la gestión de personal          |
| P128 <input type="checkbox"/> Nuevas especies y/o variedades                    | P133 <input type="checkbox"/> Innovaciones en la gestión de comercialización  |
| P129 <input type="checkbox"/> Innovaciones en el manejo productivo              | P134 <input type="checkbox"/> Innovaciones en el manejo de recursos naturales |
| P130 <input type="checkbox"/> Innovaciones en el manejo post-cosecha            | P135 <input type="checkbox"/> Innovaciones en método de riego                 |
| P131 <input type="checkbox"/> Innovaciones en la gestión técnica administrativa |   |

**SECCION 4-C: USO DE INSTRUMENTOS**

Crédito: ¿Ha usado crédito en los últimos 5 años?

- P136  Sí, Crédito de operación  
P137  Sí, Crédito de inversión  
P138  No

¿Cuáles han sido sus fuentes de crédito?

- P139  INDAP P142  Otros Bancos  
P140  BancoEstado P143  Cooperativa financiera  
P141  Proveedores o compradores

Instrumentos de fomento (marque con una X una o más opciones; últimos 5 años)

	¿Ha postulado?	¿Ha ganado?		¿Ha postulado?	¿Ha ganado?
SIRSD	P144		Instrumentos CORFO	P149	
Fomento a la forestación (Ex D.701)	P145		Programas FIA	P150	
FPEA (Prochile)	P146		Franquicia SENCE	P151	
Instrumentos INDAP	P147		Programas FOSIS	P152	
GTT	P148		Programas CONADI/Orígenes	P153	

**SECCION 5: DEMANDA POR RIEGO Y ACCESO A LA LEY**

**I. PARA LOS PRODUCTORES QUE HAN POSTULADO A LA LEY DE RIEGO (P154 a P182)**

Para los productores que han postulado más de una vez, las respuestas deberán referirse a la postulación más reciente

**SECCION 5-I-A: DEMANDA POR RIEGO O DRENAJE**

¿Tiene otros requerimientos de riego o drenaje? P154 Si  No  Si la respuesta es "No", no se efectuará las preguntas siguientes (P155 a P162)

Tipo de obra(s) requerida(s) P155     
**Código Tipo de Obras**  
 1 Riego tecnificado  
 2 Pozo  
 3 Acumuladores  
 4 Mejoramiento del sistema extrapredial  
 5 Drenaje

Monto aproximado de las obras (en millones de pesos) P156

Superficie involucrada (has) Nuevo Riego P157   
 Riego mejorado P158   
 Drenaje P159

¿Piensa concretar estos requerimientos? P160 Si  No  No sabe

¿Piensa postular a la Ley? (Sólo cuando se respondió "Si" a P160) P161 Si  No  No sabe

¿En caso negativo, por qué? P162   
**Código ¿Por qué?**  
 1 Muchas exigencias técnicas  
 2 Muchas exigencias legales y administrativas  
 3 Baja probabilidad de ganar  
 4 No cuenta con el financiamiento  
 5 Otros (indicar)

**SECCION 5-I-B: EVALUACION DEL PROCESO DE POSTULACION A LA LEY**

Marque con una X		Adecuada	Inadecuada	No sabe
¿La difusión y claridad de la información acerca de la Ley de Riego es?	P163			
¿El tiempo entre llamado y cierre de un mismo Concurso es?	P164			
¿El tiempo para repostular un mismo proyecto es?	P165			
¿La calidad del consultor que formuló el proyecto le pareció?	P166			
¿La calidad del proyecto le pareció?	P167			
¿El costo de formulación del proyecto le pareció?	P168			
¿Estima que las exigencias técnicas del proyecto son?	P169			
¿Estima que las exigencias legales y administrativas del proyecto son?	P170			
¿Estima que el proceso de inscripción de las aguas es?	P171			
¿El tiempo entre la postulación y los resultados le parece?	P172			
¿Estima que el "Aporte" como variable de puntaje es?	P173			
¿Estima que la "Superficie" como variable de puntaje es?	P174			
¿Estima que el "Costo unitario" como variable de puntaje es?	P175			
¿Estima que la transparencia del proceso de selección es?	P176			

Marque con una X		Ninguna	Algunas	Muchas
¿Tuvo dificultades para encontrar un profesional para formular el proyecto?	P177			
¿Tuvo dificultades para financiar el estudio?	P178			
¿Tuvo dificultades para prefinanciar la bonificación?	P179			
¿Tuvo dificultades para financiar el aporte propio?	P180			
¿Tuvo dificultades para financiar las innovaciones agropecuarias?	P181			

Marque con una X		Totalmente	Parcialmente	No
¿En general, está satisfecho con el funcionamiento de la Ley de Riego?	P182			

II. PARA LOS PRODUCTORES QUE NO HAN POSTULADO A LA LEY DE RIEGO (P183 a P211)				
SECCION 5-II-A: DEMANDA POR RIEGO O DRENAJE				
¿Tiene requerimientos de riego o drenaje?	P183	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Si la respuesta es "No", no se efectuará las preguntas siguientes (P184 a P190)	
Tipo de obra(s) requerida(s)	P184	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		<b>Código Tipo de Obras</b> 1 Riego tecnificado 2 Pozo 3 Acumuladores 4 Mejoramiento del sistema extrapredial 5 Drenaje		
Monto aproximado de las obras (en millones de pesos)	P185	<input type="text"/>		
Superficie involucrada (has)	Nuevo Riego	P186	<input type="text"/>	
	Riego mejorado	P187	<input type="text"/>	
	Drenaje	P188	<input type="text"/>	
¿Piensa concretar estos requerimientos?	P189	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
¿En caso negativo, por qué?	P190	<input type="text"/>	<b>Código ¿Por qué?</b> 1 No se atreve 2 No tiene el conocimiento técnico para manejar el riego 3 No tiene el conocimiento técnico para manejar nuevos cultivos 4 No cuenta con el financiamiento 5 Otros	
SECCION 5-II-B: CONDICIONES PARA ACCEDER A LA LEY DE RIEGO				
¿Piensa postular a la Ley?	P191	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
¿En caso negativo, por qué?	P192	<input type="text"/>	<b>Código ¿Por qué?</b> 1 No conoce los beneficios y requisitos de la Ley 2 No cumple con los requisitos de tierra y agua inscritas 3 Muchas exigencias técnicas 4 Muchas exigencias legales y administrativas 5 Baja probabilidad de ganar 6 No cuenta con el financiamiento 7 Otros	
¿Tiene problemas con la inscripción de la propiedad de la tierra?	P193	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
¿Tiene problemas con la inscripción de los derechos de agua?	P194	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
Marque con una X		Adecuada	Inadecuada	No sabe
¿La difusión y claridad de la información acerca de la Ley de Riego es?	P195	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El tiempo entre llamado y cierre de un mismo Concurso es?	P196	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El tiempo para repostular un mismo proyecto es?	P197	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El proceso para encontrar un Consultor para formular el proyecto le parece?	P198	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El costo de formulación del proyecto le parece?	P199	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que las exigencias técnicas del proyecto son?	P200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que las exigencias legales y administrativas del proyecto son?	P201	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que el proceso de inscripción de las aguas es?	P202	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El tiempo entre la postulación y los resultados le parece?	P203	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que el "Aporte" como variable de puntaje es?	P204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que la "superficie" como variable de puntaje es?	P205	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que el costo unitario como variable de puntaje es?	P206	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estima que la transparencia del proceso de selección es?	P207	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marque con una X		Ninguna	Algunas	Muchas
¿Tendría dificultades para financiar el estudio?	P208	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tendría dificultades para prefinanciar la bonificación?	P209	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tendría dificultades para financiar el aporte propio?	P210	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tendría dificultades para financiar las innovaciones agropecuarias?	P211	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Anexo 3**  
**Universo de postulantes a la Ley de Riego y Muestra**  
**Periodo 1996-2006**

REGION / COMUNAS / TIPO	N° POSTULANTES ADMITIDOS		MUESTRA POSTULANTES (a)	
	Total general	Total sin Campesino INDAP ni Org.	N° Encuestas	% (N° encuestas / N% Postulantes admitidos)
<b>IV REGION</b>				
COMBARBALA	47	27		
MONTE PATRIA	261	145		
OVALLE	675	372		
PUNITAQUI	94	72		
<b>TOTAL IV REGION</b>	<b>1.077</b>	<b>616</b>	<b>80</b>	<b>13%</b>
- Campesino INDAP	223	0		
- Gran Empresario	141	141	20	14%
- Mediano	299	299	40	13%
- Organización	111	0		
- Org. Campesina	127	0		
- Sin clasificar (b)	176	176	20	11%
<b>VII REGION</b>				
COLBUN	130	91		
MAULE	60	50		
SAN CLEMENTE	269	192		
VILLA ALEGRE	68	45		
YERBAS BUENAS	124	90		
<b>TOTAL VII REGION</b>	<b>651</b>	<b>468</b>	<b>80</b>	<b>17%</b>
- Campesino INDAP	45	0		
- Gran Empresario	69	69	20	29%
- Mediano	263	263	40	15%
- Organización	66	0		
- Org. Camp.	72	0		
- Sin clasificar (b)	136	136	20	15%
<b>IX REGION</b>				
ANGOL	58	51		
COLLIPULLI	42	28		
FREIRE	85	77		
GORBEA	23	17		
PADRE LAS CASAS	36	21		
VILCUN	36	31		
<b>TOTAL IX REGION</b>	<b>280</b>	<b>225</b>	<b>40</b>	<b>18%</b>
- Campesino INDAP	30	0		
- Gran Empresario	35	35	10	28%
- Mediano	144	144	20	14%
- Organización	0	0		
- Org. Camp.	25	0		
- Sin clasificar (b)	46	46	10	22%

REGION / COMUNAS / TIPO	N° POSTULANTES ADMITIDOS		MUESTRA POSTULANTES (a)	
	Total general	Total sin Campesino INDAP ni Org.	N° Encuestas	% (N° encuestas / N° Postulantes admitidos)
<b>X REGION</b>				
LA UNION	21	17		
LANCO	15	10		
LOS LAGOS	19	17		
MAFIL	22	19		
MARIQUINA	17	15		
OSORNO	60	42		
PAILLACO	16	15		
RIO BUENO	52	28		
SAN PABLO	24	24		
<b>TOTAL X REGION</b>	<b>246</b>	<b>187</b>	<b>40</b>	<b>21%</b>
- <i>Campesino INDAP</i>	51	0		
- <i>Gran Empresario</i>	22	22	10	45%
- <i>Mediano</i>	116	116	20	17%
- <i>Organización</i>	1	0		
- <i>Org. Camp.</i>	7	0		
- <i>Sin clasificar (b)</i>	49	49	10	20%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>2.254</b>	<b>1.496</b>	<b>240</b>	<b>16%</b>
- <i>Campesino INDAP</i>	349	0		
- <i>Gran Empresario</i>	267	267	60	22%
- <i>Mediano</i>	822	822	120	15%
- <i>Organización</i>	178	0		
- <i>Org. Camp.</i>	231	0		
- <i>Sin clasificar (b)</i>	407	407	60	15%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos CNR

**Notas:**

- Corresponde al número de encuestas que se efectuará a productores que han postulado a la Ley de Riego. La muestra será completada por 60 encuestas a productores que no han postulado a la Ley de Riego (20 en la IV Región, 20 en la VII Región, 10 en la IX Región y 10 en la X Región).
- Corresponde a postulantes que no están clasificados bajo ningún tipo en la Base de Datos y/o productores que están categorizados como "Campesino" pero sin indicación si son "INDAP" o "No-INDAP".

**Anexo 4**  
**ATRIBUTOS DE LAS EXPLOTACIONES Y SUPERFICIES "SIN CLASIFICAR"**

	Explotaciones agropecuarias con tierra con actividad	Explotaciones agropecuarias con tierra temporalmente sin actividad	Explotaciones sin tierra	Explotaciones forestales	Reservas naturales	Total
<b>N° Explotaciones</b>	<b>18.793</b>	<b>9.733</b>	<b>315</b>	<b>3.743</b>	<b>140</b>	<b>32.724</b>
<b>Superficie regada (en has)</b>	<b>7.799</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>354</b>	<b>18</b>	<b>8.173</b>
<b>Superficie total (en hás)</b>	<b>5.001.553</b>	<b>98.410</b>	<b>0</b>	<b>7.426.634</b>	<b>14.645.255</b>	<b>27.171.852</b>
▪ Cultivos anuales y permanentes						5.151
▪ Praderas naturales						2.900.101
▪ Praderas sembradas						10.623
▪ Praderas mejoradas						20.326
▪ Barbecho						81.382
▪ Bosque nativo y otro no cuantificado						15.457.311
▪ Infraestructura						4.631.365
▪ No aprovechables						4.065.594

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Agropecuario 1997

**Anexo 5**  
**Procesamiento del Censo Nacional Agrícola:**  
**Modelo y supuestos de cálculo para estimar**  
**los niveles de ventas de las explotaciones censadas**

**1. Procesamiento del VI Censo Nacional Agropecuario, año 1997: Supuestos de cálculo.**

Utilizando la base de datos del VI Censo Nacional Agropecuario, se identificaron todas las especies productivas que fueron declaradas por los productores y su superficie respectiva, especies que fueron tratadas conservando su estructura inicial, es decir, los cultivos anuales y permanentes, las flores cultivadas al aire libre separadas de las cultivadas en invernadero, las especies forestales, las forrajeras, los frutales, las hortalizas tanto al aire libre como en invernadero, los semilleros, al aire libre e invernadero, las viñas y la producción ganadera, todas ellas asociadas al folio de cada explotación. Es importante conservar esta estructura, básicamente porque los rendimientos productivos esperados varían dependiendo de una serie de factores tales como el sistema productivo (aire libre e invernadero) y porque el folio de la explotación permite, posteriormente, sumar los valores obtenidos para cada especie y llegar al valor de ventas bruto anual.

**a. Rendimientos productivos y precios de venta:**

Respecto a los rendimientos productivos y precios de venta, las principales fuentes de referencia consultadas fueron las instituciones oficiales vinculadas al Ministerio de Agricultura a través de sus páginas Web y profesionales especializados (ODEPA, INDAP, CIREN, INIA, SAG, FIA, INFOR, SEREMIs de Agricultura), y de otras instituciones oficiales como INE, CORFO, ADUANA, Fundación Chile y Gobiernos Regionales. Esta información fue complementada con la obtenida de organizaciones de productores privados como APA-ASPROCER (Asociación de productores de aves y cerdos), ASOHUEVO (Asociación de productores de huevos), ANPROS (Asociación de productores de semillas), HORTACH (Asociación de productores de hortalizas), Tattersall, y Universidades como la PUC y la Universidad de Chile. Finalmente, información específica fue obtenida a través de informantes calificados como fue el caso del precio de la cebada forrajera y del triticale, ambos utilizados en alimentación animal, y del chícharo que dada su baja superficie de producción actual no existen registros oficiales del precio alcanzado, teniendo que contactar a exportadores de este cereal para obtener alguna referencia de precio.

Es importante señalar que tanto los rendimientos productivos utilizados como el precio pagado a productor, son valores registrados durante la temporada agrícola 2005-2006<sup>1</sup> y no los observados durante el año del Censo.

---

<sup>1</sup> A excepción de la arveja de grano, que debido a la ausencia de información sobre el precio pagado a productor durante la última temporada agrícola, se utilizó el valor del año 2001 registrado por ODEPA.

### **b. Cálculo del valor de autoconsumo**

De acuerdo a MIDEPLAN<sup>2</sup>, la metodología mas utilizada para estimar la pobreza es el 'metodo del ingreso' o 'del costo de las necesidades básica', a través del cual se busca determinar el valor de la canasta básica de alimentos. Con este valor se establece la línea de indigencia, que separa a las personas que logran satisfacer sus necesidades alimenticias básicas, de las que no lo pueden hacer, y se expresa en pesos (\$) por persona al mes.

La canasta básica de alimentos está conformada por una variedad de productos entre los que se cuentan el pan y los cereales, las carnes, los pescados, los productos lácteos y huevos, los aceites, las frutas y verduras, las legumbres y tubérculos, y productos industrializados como azúcar, café, te, etc. Dado que la determinación del valor de esta canasta se hace en función de factores como edad, sexo, lugar de residencia, entre otros, existe una diferenciación clara entre la canasta de alimentos urbana y la rural, y una aproximación a esta última fue la utilizada para estimar el valor de autoconsumo de las explotaciones agropecuarias analizadas en el presente estudio.

A noviembre del año 2003, el costo de la canasta básica de alimentos, y por ende, el valor de la línea de indigencia para las zonas rurales era de \$16.842 por persona al mes. El 58,5% de este valor corresponde a productos factibles de obtener de una explotación agropecuaria<sup>3</sup>, es decir \$9.853, cifra que multiplicada por los 12 meses del año y las 3,8 personas promedio que tiene un hogar de la zona rural del país (MIDEPLAN, 2003), se obtiene un valor anual estándar de autoconsumo utilizado para la estimación del valor final de ventas brutas.

### **c. Estimación del valor final de ventas brutas anuales y reclasificación según la nueva tipología.**

Una vez calculado el valor final de las ventas brutas anuales, diferencia entre las ventas anuales y el autoconsumo, se procedió a reclasificar las explotaciones de acuerdo a la nueva tipología propuesta: pequeño productor agrícola (0 -600 UF), pequeño empresario (600 – 2.400 UF), mediano productor (2.400 – 12.000 UF) y gran productor (más de 12.000 UF).

La categoría 'sin clasificar', quinta categoría, que abarca cerca del 10% de las explotaciones censadas y sobre el 50% de la superficie total registrada por el Censo, incluye las explotaciones que temporalmente están sin actividad agrícola, las explotaciones sin tierra que no registran ventas, los parques naturales y las reservas forestales, y aquellas explotaciones que informan especies productivas pero que no se tienen referencias para el cálculo de ventas.

---

<sup>2</sup> Marco Metodológico de la 'Encuesta de caracterización socioeconómica nacional, Casen 2003'

<sup>3</sup> Al no haberse calculado el valor proveniente de las huertas caseras tanto frutales como de hortalizas, los costos de la canasta básica referidos a frutas y verduras fueron restados del valor de autoconsumo que se utilizó.

## **2. Construcción de la base de datos y análisis de la información.**

Finalmente, la matriz de información queda conformada, en primer lugar, por el folio o identificación de la explotación, única e irreplicable, que permite no perder de vista el análisis individual de cada productor. Le sigue la ubicación geográfica: región, comuna y área homogénea; la clasificación según la nueva tipología propuesta; superficie total de la explotación y su desagregación según el uso del suelo; caracterización del riego (con y sin riego, y tipo de riego utilizado); finalmente, se incorporó la variable tipo de explotación, que permite identificar cuando se trata de explotaciones agropecuarias con tierra y actividad productiva, explotaciones agropecuarias con tierra pero temporalmente sin actividad productiva (factores económicos, climáticos, etc.), explotaciones sin tierra, explotaciones forestales, explotaciones clasificadas como parques naturales y reservas forestales. Esta última variable ajusta los cálculos, al permitir excluir del análisis, por ausencia de ventas, las explotaciones agropecuarias con tierra y sin actividad productiva, los parques naturales y las reservas forestales, las cuales quedan todas dentro de la categoría 'sin clasificar'.

Creada la matriz de información, se utilizó la herramienta "informe de tablas y gráficos dinámicos" de Microsoft Excel para obtener la información pertinente de acuerdo a los objetivos planteados por el estudio.

## ANEXO 6

### DIAGNOSTICO REGIONAL: SITUACION ACTUAL Y DINAMICA DEL SECTOR AGROPECUARIO

#### 1. Región de Coquimbo

##### 1.1. Economía Regional

Constatando que la economía regional representa solo el 2,1 % <sup>4</sup> del PIB nacional, su dinamismo entre los años 1996 y 2003 ha sido notable ya que ha crecido en un 40%. El PIB silvoagropecuario aporta con el 9,9% al PIB regional, aporte mayor al que se da en otras regiones del país y su crecimiento entre 1996 y 2003 ha sido de un 50%.

##### 1.2. El sector Silvoagropecuario

###### a. Riego

En los últimos 15 años, la región ha desarrollado fuertemente el riego, mediante la construcción de grandes obras que lograrán su madurez productiva en un plazo de 20 años, período en el cual se deberá mejorar la infraestructura de conducción y sobre todo la de aplicación, mediante la modernización de los sistemas de regadío. En la actualidad se riegan 76.689 ha. con seguridad de 85%, las cuales se podrían potencialmente incrementar en un 35,6%, llegando a regar 105.000 ha.

###### b. Principales rubros

###### i. Cultivos Anuales

Los principales rubros que componen los cultivos anuales son papas, porotos trigo y maíz. Por otra parte, en esta región cobra relevancia la producción de hortalizas las cuales habrían aumentado su superficie al igual que las flores. El 19,3% de la superficie hortícola regional corresponde a pimiento, 11,3% a alcachofa y 9,6% a apio.

Producto de la menor rentabilidad de muchos cultivos anuales, la única forma de mantenerse en el mercado es subiendo los rendimientos y bajando costos de producción. Es así, como en el caso de papa, maíz y trigo la línea de tendencia muestra un aumento moderado de los rendimientos y en el tabaco la productividad se ha mantenido, pero tampoco era esperable un aumento significativo ya que el paquete tecnológico usado por la empresa tabacalera esta funcionando bien hace bastantes años.

---

<sup>4</sup> Producto Interno Bruto correspondiente al año 2004

## ii. Frutales y viñas

En la región se producen 18 especies frutícolas mayores siendo las más relevantes los paltos, vid de mesa, olivo, nogal y limonero. Durante el período 1995 y 2005 los frutales mayores crecieron en un 51% y nueve especies tuvieron un crecimiento relevante y siete especies disminuyeron su superficie. Además, se incorporó un nuevo frutal mayor a la Región: el cerezo con 43 ha de plantación. Por otra parte, desaparecen los manzanos rojos y membrillos y disminuye a la mitad la plantación de duraznos para consumo fresco, dando señales claras de lo que demanda el mercado y el nivel de competitividad de las especies respecto a otras regiones del país. La evolución de la superficie plantada muestra como la productividad y la demanda del mercado van definiendo la especialización de la región en determinados frutales y la desaparición de otros. Las excelentes condiciones climáticas de la Región permiten producir claramente productos de contra estación con buenas posibilidades en los mercados internacionales.

Respecto a la evolución de los frutales menores, en esta región se producen 17 especies, siendo los más relevantes los chirimoyos, mandarinos, papayos y tunas. Durante el período 1995 y 2005 los frutales menores crecieron en un 58%, y 11 especies tuvieron un crecimiento relevante y sólo 3 especies (papayo, níspero y chirimoya) disminuyeron su superficie. Además, se incorporaron dos nuevos frutales menores a la Región: el arándano y la jojoba.

Finalmente, se puede señalar que el 59% la fruticultura regional se concentra sólo en dos de las quince comunas de la Región (de la provincia de Limarí) mientras que el 81% de la fruticultura se encuentra en cinco comunas de las provincias de Limarí y Elqui.<sup>5</sup> La producción frutícola está muy concentrada y la provincia del Choapa no ha logrado desarrollar su fruticultura. Esto da argumentos para focalizar las inversiones y los instrumentos del Estado en este valle, tal como está señalado en la Estrategia Regional de Riego.

Respecto a las viñas éstas se han incrementado en 760 ha. entre el año 2000 y el 2004, aumento que se debe principalmente a la plantación de vides viníferas (22%). Sin embargo, en los años 2003 y 2004 las plantaciones se detuvieron, debido a los problemas de precios en los mercados internacionales. La vid pisquera está estabilizada y las de consumo fresco sólo aumentaron en un 4%.

## iii. Ganadería

En esta región desde hace años la ganadería tiene poca importancia, siendo una tendencia la disminución de la masa ganadera. Entre 1997 y el 2006 los beneficios de bovinos caprinos y porcinos disminuyen considerablemente. Situación diferente es la de los ovinos que han logrado recuperarse y mantenerse estable a nivel de los 5.000 animales beneficiados por año.

---

<sup>5</sup> Catastro Frutícola IV Región. CIREN – ODEPA. 2005.

### **c. Infraestructura Agroindustrial**

En la región la infraestructura frutícola – de acuerdo a antecedentes de CIREN<sup>6</sup> - tiene uno de los menores desarrollos del país y considerando las grandes obras de riego que se han construido en los últimos años, la posibilidad de incrementar volúmenes destinados a ser procesados por la agroindustria, puede generar un problema serio para el desarrollo agrícola de la región.

Entre las 25 empresas que procesan encontramos a las elaboradoras de aceite de oliva, jugos, las conservas, las que procesan fruta seca, mermeladas, confitados, adobos y pulpas.

### **1.3. Exportaciones Agropecuarias**

El volumen de las exportaciones silvoagropecuarias ha logrado aumentar en 138% entre los años 1999 y 2006, a pesar del estancamiento sufrido entre los años 2002 y 2004. Asimismo, el valor de las exportaciones se ha elevado desde USD 137 mil el año 2000 a USD 295 mil el 2006 (incremento de 115%).

Los antecedentes sobre crecimiento del PIB, exportaciones agropecuarias e infraestructura de riego, muestran que la apuesta realizada por el gobierno regional de ser una región agroalimentaria tiene grandes perspectivas.

### **1.4. Estrategia Regional**

#### **a. Situación Actual**

El gobierno regional elaboró una estrategia de desarrollo para el actual período de gobierno, donde señala su preocupación por el manejo del agua y el mejoramiento de la infraestructura de riego. También plantea como prioridad el potenciar la producción de alimentos de la región buscando la articulación con las cadenas agroalimentarias y potenciando las exportaciones.

Los énfasis del gobierno regional dan principal prioridad a los temas de intervención más que a la focalización de los esfuerzos por parte de la institucionalidad pública y privada. La Estrategia Regional de Riego<sup>7</sup> destaca territorios prioritarios para la intervención considerando el desarrollo tecnológico de los productores, la infraestructura de riego actual y en construcción y las perspectivas de expansión de la agricultura regional.

Esta estrategia define con primera prioridad a la provincia del Choapa, donde se está en proceso de construcción obras de riego que dinamizarán la economía territorial y el mercado de tierras. En

---

<sup>6</sup> Visión Frutícola de Chile: superficie, producción e infraestructura. CIREN. 2004

<sup>7</sup> Trabajo realizado entre ODEPA, CNR y Comisión Regional de Riego. 2003. La Estrategia Regional de Riego da cuenta de la discusión colectiva de las diferentes autoridades y funcionarios de las instituciones públicas y privadas relacionadas con el riego y recoge la opinión de parte importante de las organizaciones de regantes de la región.

segunda prioridad a la Provincia del Limarí, cuyo desarrollo del riego y de los diferentes rubros han logrado consolidar el desarrollo económico del territorio pero todavía falta desarrollar a los pequeños productores que cuentan con menos activos productivos y menor capacidad de gestión. Y en tercera prioridad a la Provincia de Elqui que ha logrado una estable inserción en los mercados agropecuarios y en la actualidad cuenta con una nueva gran obra de riego que mejorará la seguridad de riego y ampliará las oportunidades de negocios agropecuarios.

## **b. Perspectivas de Desarrollo Agroproductivo**

Considerando la actual infraestructura de riego y las mejoras en conducción y aplicación que se puedan ejecutar, la diversidad de rubros frutícolas que produce la región y los mercados abiertos con los acuerdos comerciales firmados por Chile, Coquimbo efectivamente puede transformarse en una región alimentaria, como lo describe la estrategia del gobierno regional.

Lo anterior significa que a futuro se espera una disminución de los cultivos anuales y muchos suelos regados pasarán a ser usados en producción frutícola, hortalizas y flores.

El riego seguirá siendo el gran desafío de los próximos años: es posible avanzar en disminuir las grandes pérdidas de conducción, entubando o revistiendo canales y adecuando infraestructura en concordancia con las grandes obras construidas. Se debe disminuir la superficie con riego gravitacional y aumentar la tecnificación del riego. Finalmente, la infraestructura agroindustrial debe ser promovida para ir a la par con el desarrollo agrícola de la región.

## **2. Región de Valparaíso**

### **2.1. Economía Regional**

La economía regional representa el 8,04% del PIB nacional,<sup>8</sup> la que es sustentada por las actividades de la industria manufacturera y los servicios. El PIB silvoagropecuario sólo aporta con el 6,3% al PIB regional, pero ha mostrado dinamismo creciendo en un 25% entre los años 2000 y 2003.

### **2.2. El sector Silvoagropecuario**

#### **a. Riego**

En la actualidad se riegan 71.433 ha. con una seguridad de 85 %, superficie que se podría expandir en un 40% llegando a regar 100.000 ha en la región. Adicionalmente la región podría mejorar substancialmente la eficiencia de riego ya que en la actualidad el 73% de la superficie regada se hace mediante sistema de riego gravitacional.

---

<sup>8</sup> Producto Interno Bruto correspondiente al año 2004

Un aspecto que claramente puede limitar el desarrollo agroproductivo es la fuerte contaminación por descargas de aguas servidas a lo largo del río Aconcagua, en especial a su paso por Los Andes, San Felipe, Hijuelas, Calera y Quillota. También existe contaminación de menor importancia por riles, y la de origen minero se localiza en algunos sectores altos del valle de Aconcagua.

## **b. Principales rubros**

### **i. Cultivos Anuales**

En la región, los cultivos anuales ocupan una posición acotada con relación a la actividad frutícola, y la tendencia que se evidencia es a una reducción de la superficie ocupada por estos rubros debido a la sustitución de cultivos anuales por plantaciones de frutales, más cuando se proyectan obras de riego en el sistema Aconcagua que respaldará las inversiones en rubros de exportación.

Como la rentabilidad de muchos rubros anuales ha disminuido, los productores que se han mantenido en el mercado necesariamente han mejorado su tecnología para mantener la rentabilidad. Es así, como en los cultivos de trigo, avena, tabaco, poroto y cebada se han incrementado significativamente los rendimientos.

Las hortalizas y flores son muy importantes por la superficie que ocupan y por la mano de obra que contratan. Existen 12.477 ha de hortalizas (11% de la superficie nacional) 827 ha de flores (56% de la superficie nacional).

### **ii. Frutales y viñas**

En la región existe una gran diversidad de frutales, alcanzando a 20 especies frutales mayores y 18 especies de frutales menores. Entre los años 1996 y 2002 la superficie plantada con frutales mayores aumento en 7.821 ha que equivalen a un incremento del 26,3 %. Las especies frutales que se han expandido son paltos, duraznos conserveros, limoneros, naranjos, nogales y olivos. Se han mantenido estables los almendros, duraznos de consumo, damascos y vid de mesa y han disminuido los perales, kiwis y el ciruelo japonés. Al interior de la actividad frutícola, se observa un fuerte dinamismo en términos de sustitución de especies, en función de los cambios y exigencias de los mercados.

El cerezo tiene un crecimiento muy importante ya que pasa de 5 a 77 ha pero hasta el año 2002 no tiene gran significación ya que involucra solo a 20 explotaciones. Es probable que en la actualidad siga creciendo como ha ocurrido en otras regiones del centro sur y sur del país.

Situación diferente es lo que ha ocurrido con los frutales menores que disminuyeron la superficie en 85,8 ha que equivalen al 5,3%. Solo cuatro especies han aumentado su superficie: los arándanos (391%), frutilla (536%), mandarinos (109%) y pomelos (76%). Los restantes frutales menores disminuyeron su superficie.

Al analizar la presencia de la fruticultura en las diferentes comunas de la región se observa que el 90,5 % de las plantaciones se encuentran ubicadas solo en 16 de las 31 comunas, antecedente relevante al momento de focalizar instrumentos de fomento del riego, más cuando se sabe que parte importante de la aplicación del agua de riego se hace por métodos gravitacionales.

Por otra parte, las viñas regadas han aumentado levemente entre el año 2000 y 2004, en 387 ha lo que representa un 8%.

### **iii. Ganadería**

La ganadería bovina ha aumentado sus beneficios en un 75 % desde el año 2001, situación que no se refleja en el número de beneficios a nivel nacional ya que se ha mantenido estable en los últimos 10 años.

Los ovinos se han mantenido relativamente estables en alrededor de los 20.000 animales beneficiados y mantiene la misma tendencia que a nivel nacional. El proceso de concentración de la producción de porcinos en algunas regiones del país explica la disminución constante de los beneficios en esta región y se espera que en el futuro esta situación se profundice.

### **c. Infraestructura Agroindustrial**

En la región la infraestructura agroindustrial frutícola - de acuerdo a CIREN - ha logrado desarrollarse en concordancia con los volúmenes producidos y con los requerimientos de los procesos de comercialización. En un escenario de intensificación del uso de la tierra, de un aumento del regadío y de mayores inversiones en rubros exportables, la capacidad agroindustrial actual es claramente deficitaria.

## **2.3. Estrategia Regional**

### **a. Situación Actual**

La Estrategia elaborada por la Intendencia Regional durante el año 2001, no entrega directrices específicas para incentivar el desarrollo silvoagropecuario de la región. El año 2003 se elaboró la Estrategia Regional de Riego<sup>9</sup> donde se definen territorios con problemáticas comunes, necesidades de infraestructura de riego y requerimientos de innovación tecnológica. Como gran parte de la agricultura de la región se ha desarrollado bajo riego, los territorios definidos por la estrategia son pertinentes para realizar propuestas de desarrollo regional.

La región se ha dividido en 5 territorios, cada uno de los cuales tiene relación con las cuencas donde están insertos y con las fuentes de agua que abastecen de riego al territorio. Además, se

---

<sup>9</sup> La Estrategia Regional de Riego da cuenta de la discusión colectiva de las diferentes autoridades y funcionarios de las instituciones públicas y privadas relacionadas con el riego y recoge la opinión de parte importante de las organizaciones de regantes de la región.

le asignó una calificación de prioridad definida fundamentalmente por las posibilidades de expandir la superficie regada o mejorar su seguridad de riego. El territorio de La Ligua – Petorca tiene la 1ª prioridad regional para intervenir debido a las potencialidades para desarrollar la fruticultura y a que no se ve posible en el futuro cercano construir grandes o medianas obras de riego para regular las cuencas del Alicahue y Sobrante. Por esta razón es imprescindible realizar obras menores y mejoramiento de obras de conducción y distribución. Asimismo, se plantea disminuir las brechas tecnológicas entre los productores de la Ligua y Cabildo.

Como 2ª prioridad se ha definido el territorio de Quillota caracterizado por explotaciones que usan tecnología de punta y que incorporan las innovaciones que demanda el mercado. Esta zona<sup>10</sup> será beneficiada con nuevas obras de riego en el sistema Aconcagua y por lo tanto, mejorará la seguridad de riego y atraerá nuevas inversiones productivas. La producción de paltos, hortalizas y flores son predominantes en este territorio.

La 3ª prioridad corresponde al territorio de San Felipe – Los Andes, también constituye parte del sistema de riego Aconcagua y será beneficiada con grandes obras de riego. Aquí se concentra el 51% de la fruticultura regional y parte de la producción hortícola, además de producción de cereales y forrajeras.

La 4ª prioridad fue asignada al territorio de San Antonio, debido al menor número de explotaciones existentes y a que no existen planes de mejoramiento o ampliación de superficie de riego. Las actividades agropecuarias predominantes son la horticultura y la producción de forrajeras. Es una zona donde las actividades turísticas e inmobiliarias se han desarrollado durante los últimos años lo que genera cierta incertidumbre en la construcción de obras de riego.

La 5ª prioridad la tiene el territorio de Casablanca, donde se han desarrollado fuertes inversiones en vitivinicultura por parte de medianos y grandes productores. Existen necesidades de mejorar la seguridad de riego pero se espera que la ley de riego apoye el mejoramiento del regadío.

## **b. Perspectivas de Desarrollo Agroproductivo**

La agricultura regional corresponde a una de las más tecnificadas del país y con grandes posibilidades de aprovechar las oportunidades que ofrecen los tratados comerciales firmados por Chile. Más que expandir la superficie regada se requiere mejorar la seguridad de riego, especialmente en La Ligua – Petorca.

La región se ha especializado en producción de flores, pero – considerando el aumento de las importaciones en determinados momentos del año y las posibilidades de exportación – todavía existen un amplio margen para crecer en superficie, en diversificación y en estacionalidad de la producción.

---

<sup>10</sup> Corresponde a la 3ª sección del río Aconcagua

Respecto a la fruticultura, es preocupante el crecimiento exponencial de la producción de paltos que podría encontrar dificultades de comercialización si no se hacen esfuerzos para ampliar los mercados de destino. Algo similar ocurrió con la superficie plantada de chirimoyos, que disminuyó presionada por las restricciones de los mercados. Es importante que se validen tecnológicamente nuevas especies frutales en la región, que permitan diversificar la producción actual, más cuando la fruticultura está concentrada en 16 de las 31 comunas de la región.

### **3. Región Metropolitana**

#### **3.1. La economía regional**

En el año 2002, el aporte al PIB nacional de la región, fue del 47,3%, y la actividad silvoagropecuaria aportó con sólo un 2,3% al PIB regional.

#### **3.2. El sector silvoagropecuario**

En la región la actividad agropecuaria se desarrolla en el Valle transversal, que corresponde al área regada y ocupa las provincias de Talagante, gran parte de Maipo, Melipilla y Chacabuco, y un sector de la provincia Cordillera; en el Secano interior, ocupa gran parte de la provincia de Melipilla y la parte poniente de la provincia de Chacabuco.

Según el Censo Agropecuario 1997, los cultivos anuales ocupan 31.902 hectáreas en la región, 92% de esta superficie es de riego. El principal rubro de este subsector es el trigo candeal, con 10.630 hectáreas, seguido de cerca por el maíz que ocupa 9.438 has. El trigo blanco alcanza sólo a 5.930 has, las que distribuye en iguales proporciones entre riego y secano.

El cultivo de hortalizas ocupa una superficie importante, gracias a la cercanía del mayor mercado consumidor. En 1997 su superficie era de 25.764 has, cultivándose casi la totalidad al aire libre. Las principales hortalizas cultivadas son tomate (1.596 has) y cebolla de guarda (1744 has).

En cuanto a frutales, según el Catastro frutícola del año 2004, la región cultiva 43.630 hectáreas de frutales mayores, que corresponden al 19% de la superficie nacional; y 1.760 has de frutales menores, correspondientes al 13,1% de la superficie nacional.

Las principales especies son uva de mesa con 10.022 has, palto con 5.577 has y nogal con 4.994 has. En frutales menores, el principal es la tuna, con 813,52 hectáreas. Entre 1997 y 2004 los rubros de mayor dinamismo fueron palto, nogal, naranjo y durazno para consumo fresco.

Las viñas viníferas en la región crecieron a tasas importantes durante la década del 90, y desde el año 2000 han tendido a moderar su aumento. Según el catastro vitivinícola del SAG, el año 2005 habían 10.783 hectáreas de viñas viníferas que corresponden al 9,4% de la superficie nacional.

La totalidad de las viñas en la región se cultivan bajo riego, y el 85% corresponden a variedades tintas. Dentro de las 9.159 hectáreas tintas, el 78,5% son Cabernet Sauvignon y el 12,7% Merlot. La principal cepa blanca es Chardonnay, con 961 hectáreas.

Las viñas viníferas se distribuyen en 310 explotaciones, y su representación por estrato de superficies es relativamente homogéneo. En cuanto a distribución geográfica, 3.537 hectáreas se localizan en la provincia de Maipo, 2.872 en Melipilla y 2.111 has en la provincia de Talagante.

En el ámbito pecuario la región es relevante en producción de carne de cerdo, la que se lleva a cabo en grandes planteles de características más industriales que agrícolas. En la provincia de Melipilla existe también una importante actividad lechera que se desarrolla con un uso intensivo de forrajes producidos bajo riego, cultivos forrajeros y concentrados.

### **3.3. Exportaciones agropecuarias**

Parte importante de la fruta fresca producida en la región se destina al mercado externo, así como la producción de vinos finos. Las exportaciones agropecuarias y agroindustriales de la región en el año 2006 alcanzaron a US\$1.339 millones y el 12,4 % de estas correspondería a productos pecuarios, fundamentalmente porcinos, y aves en menor proporción.

De los US\$ 1.172 millones correspondientes a retornos de productos agrícolas, el 43% corresponde a vinos y licores, el 21% a frutas frescas y el 18% a frutas procesadas. También hay retornos considerables por exportación de hortalizas procesadas y semillas.

### **3.4. Estrategia regional**

#### **a. Situación Actual**

El gobierno regional no cuenta con una estrategia de desarrollo explícita para el actual período de gobierno. No obstante, en su agenda de trabajo es prioritario el mejoramiento en el manejo del agua y el mejoramiento de la infraestructura de riego. El objetivo es potenciar la producción de alimentos de la región, buscando la articulación con las cadenas agroalimentarias y potenciando las exportaciones.

Para tal efecto, un área prioritaria es Melipilla, en donde se desarrollan muchos proyectos ligados a la producción de paltos y de olivos. En la zona de Alhue hay proyectos vinculados a la producción vitivinícola y en la zona de Talagante, a proyectos de cítricos y paltos.

#### **b. Perspectivas de desarrollo agroproductivo**

Un tema de futuro importante es completar el traspaso al sector privado del tranque Rungue, en Chacabuco, el cual riega hasta 700 ha (zona de tunas y olivos para la producción de aceitunas). En

la zona de Colina, especializada en horticultura, hay problemas con la extracción de áridos, que ha producido la caída de un sifón.

La zona de San Pedro es otra área relevante, en donde intervienen INDAP y la CNR., la cual corresponde a una zona de especialización frutillera, con una alta participación de pequeños productores.

En la región no existen grandes proyectos en estudio. Sin embargo se considera de interés la iniciativa de un embalse en Curacaví, proyecto que está en estudio por parte de la DOH. También puede tener impacto el proyecto de mejoramiento de la bocatoma del canal Mallarauco (Canales Reforma) y los proyectos para hacer un mejoramiento de tranques en la zona de Chada/Buin.

En general, en la región Metropolitana la presión inmobiliaria e industrial ejerce una fuerte presión sobre la actividad agropecuaria, que hacia futuro, es probable que se reduzca a espacios acotados y en torno a actividades de alta rentabilidad.

#### **4. Región del Libertador Bernardo O'Higgins**

##### **4.1. La economía regional**

La Región de O'Higgins aporta con un 4,39% al PIB nacional. Según el Índice de Competitividad Regional (ICR) del año 2003, la región se sitúa en el undécimo lugar del ranking, y sólo en el factor Recursos naturales la región se encuentra sobre el promedio nacional, siendo su valor en los seis factores restantes al menos un 10% más bajo al promedio país. Los resultados más bajos, en factores del ICR, los obtiene la región en Gobierno, Personas, e Innovación ciencia y tecnología. Estos elementos constituirían entonces los principales desafíos regionales para mejorar su competitividad

##### **4.2. El sector silvoagropecuario**

###### **a. Principales rubros**

Según información de ODEPA, los cultivos anuales ocupan 109.554 hectáreas; y el principal rubro es el maíz para grano, que en esa temporada ocupó 54.805 hectáreas. El maíz se cultiva en un 85% en la depresión intermedia, ocupando casi en su totalidad suelos de riego.

El segundo cultivo anual en superficie es el trigo, cultivo que totaliza (en 1997) 25.400 hectáreas, y se distribuye en tres tercios, en la depresión intermedia, el secano costero y el secano interior.

La fruticultura, según el Catastro Frutícola de la región del año 2003, ocupa 59.145,07 hectáreas de frutales mayores, que corresponden al 30,6% de la superficie nacional; y 821,81 hectáreas de frutales menores, los que corresponden al 6,2% del país. Los frutales mayores se concentran en un 77% en la provincia de Cachapoal y un 22% se cultivan en la provincia de Colchagua.

Las especies frutales más cultivadas en la región son la uva de mesa (12.660 hectáreas), manzano rojo (6.809 has) y nectarines (4.151 has). Entre los catastros frutícolas de 1996 y 2003 las especies de mayor crecimiento proporcional en superficie fueron cerezos, olivos y duraznos conserveros.

Los frutales menores de la región representan sólo el 6,2% de la superficie nacional con 821,81 hectáreas y las especies más importantes en superficie son frambuesas y mandarinas. El cultivo del arándano presenta un crecimiento proporcional importante dentro de su baja relevancia en hectáreas absolutas.

De la producción frutícola regional, el 67,7% se destina a la exportación en fresco, un 21,6% se comercializa en el mercado interno y un 10,3% se destina a la agroindustria, principalmente de jugos y de pulpa.

Las viñas viníferas en la región crecieron a tasas importantes durante la década del 90, y desde el año 2000 han tendido a moderar su aumento. Según el catastro vitivinícola del SAG, el año 2005 habían 32.553,7 hectáreas de viñas viníferas en la región, que corresponden al 28,4% de la superficie nacional.

El 97% de las viñas en la región se cultivan bajo riego, y el 88% corresponden a variedades tintas. Dentro de las 28.823 hectáreas tintas, el 55% son Cabernet Sauvignon, el 18% Merlot y el 11% Carmenere. Las principales cepas blancas son Chardonnay, con 1.792 hectáreas y Sauvignon Blanc con 1.173 has.

Las viñas viníferas se distribuyen en 1.420 explotaciones, y su representación por estrato de superficies es relativamente homogénea. En cuanto a distribución geográfica, 19.830 hectáreas se localizan en la provincia de Colchagua, 10.027 en Cachapoal, y sólo 2.696 has en Cardenal Caro.

En el ámbito pecuario la región es relevante en producción de carne de cerdo, la que se lleva a cabo en grandes planteles de características más industriales que agrícolas. En la zona del secano interior y costero sí existe una producción ovina considerable, la que se desarrolla fundamentalmente en base a praderas de secano.

## **b. Riego**

En la región el riego es fundamental para el desarrollo de la agricultura y define los sistemas sectoriales y económicos según su disponibilidad o carencia. En la depresión intermedia, parte de las provincias de Cachapoal y Colchagua, existe disponibilidad de riego con aguas superficiales, lo que permite la presencia masiva de fruticultura, viñas de cepas finas y maíz. En contraste, la provincia de Cardenal Caro que representa las zonas del secano interior y costero, se desarrolla en base a cultivos de secano y ganadería.

La fruticultura de la región se lleva a cabo en general con sistemas de riego de baja eficiencia, lo que podría evidenciar un importante potencial de riego superficial sólo por mejoras en los sistemas

de riego. El 64% de los huertos se riegan por surcos, y sólo el 26% de la superficie se irriga por goteo.

Un asunto relevante del tema de las aguas de riego es la alta contaminación existente, particularmente en el río Cachapoal, con elementos orgánicos.

#### **4.3. Exportaciones agropecuarias**

Las exportaciones agropecuarias de la región en el año 2006 alcanzaron a US\$ 1.295 millones. El 28,1 % de estas correspondería a productos pecuarios, fundamentalmente porcinos y avícolas en menor proporción. De los US\$ 929 millones correspondientes a retornos de productos agrícolas, el 59,4% corresponde a frutas frescas, el 17,2 % a vinos y el 11% a frutas procesadas.

#### **4.4. Estrategia regional**

##### **a. Situación actual**

El gran desafío de la región en materia de riego es completar el proceso de puesta en marcha de Convento Viejo, que generará 17 mil ha. de nuevo riego. Este proceso está en curso, teniéndose presente el inicio del llenado del embalse para fines de 2007. Cuando ello suceda se generarán nuevas posibilidades para aprovechar rinconadas y zonas específicas a habilitar, lo cual generará demanda por la ley de riego. Sin embargo en la actualidad se ha comenzado a evidenciar la compra de tierras por parte de grandes inversionistas, lo que anticipa un descenso de los pequeños productores en esta zona.

##### **b. Perspectivas de desarrollo agroproductivo**

La agricultura de la región pasa por un momento cualitativamente distinto al de la tendencia de las últimas dos décadas. El cultivo anual por excelencia, el maíz grano, se encuentra en una muy buena situación de precios, gatillada por el desarrollo de los biocombustibles en EEUU, y la fruta fresca pasa por problemas de competitividad asociados al valor del tipo de cambio y a la escasez de mano de obra. A su vez, la vitivinicultura presenta cierta pérdida de dinamismo en los últimos años, debido a la fuerte competencia con otros países como Australia. Con todo, la región es emblemática en este rubro productivo, por lo que se debería esperar una mantención del desarrollo vitivinícola de los últimos años. También es interesante el desarrollo del cultivo del cerezo y de olivos.

### **5. Región del Maule**

#### **5.1. Economía Regional**

La economía regional representa aproximadamente el 3% del PIB nacional, la que es sustentada por las actividades industriales y de servicios. El PIB regional ha crecido a tasas superiores (2 a

6%) que el PIB nacional. Por otra parte, el PIB silvoagropecuario aporta con un 16 a 18 % al PIB regional, cifra superior al aporte que hace el sector en otras regiones del país. Entre 1996 y 2004 el PIB sectorial se ha incrementado en \$ 59,715 millones<sup>11</sup> y a partir del año 2002 esta creciendo a tasas superiores (3 a 5%) respecto del PIB regional.

## **5.2. El sector silvoagropecuario**

### **a. Riego**

En la actualidad se riegan 318.326 ha, superficie que se podría expandir solo en un 19,4%, constituyéndose en una de las 2 regiones del país con menos posibilidades de expandir su área regada. Esto puede ser compensado mejorando la eficiencia del regadío actual, ya que el 98% del riego se hace con métodos gravitacionales sin tecnificación.

Por otra parte, los cursos de agua de la región presentan problemas de contaminación. En 1993, en muestreos realizados a más de 100 canales se determinó que sólo el 20% presentó menos de 1.000 coliformes fecales/100 ml., lo que implica una amenaza al proceso agroexportador de la región.

### **b. Principales rubros**

#### **i. Cultivos Anuales**

En los últimos años se ha evidenciado un descenso en la superficie de algunos cultivos anuales, afectados principalmente por los precios internacionales; sin embargo el cultivo de arroz se ha mantenido y el maíz ha elevado su participación en el uso del suelo.

Respecto a la productividad, de los 12 cultivos anuales más importantes de la región la mitad ha elevado sus rendimientos entre los años 1995/96 y 2005/06. Es así como el trigo incrementó sus rendimientos en 14%, la cebada en 24%, maíz en 35%, arroz en 20%, poroto en 32% y remolacha en 18%. Los cultivos que disminuyeron sus rendimientos son avena 32%, lenteja 35%, garbanzo 5%, maravilla 19% y tabaco 22%.

#### **ii. Frutales y viñas**

La fruticultura de la región es muy relevante para el país ya que ocupa el 15,7% de la superficie de frutales mayores del país y el 21,8 % de los frutales menores.<sup>12</sup>

En la región se producen 20 especies frutícolas mayores siendo las más relevantes los cerezos, manzanos, kivis, ciruelos, perales y vid de mesa. Durante el período 1994 y 2001 los frutales

---

<sup>11</sup> Pesos del año 1996

<sup>12</sup> Catastro Frutícola VIII Región. CIREN – ODEPA 2006.

mayores crecieron en un 14% y solo 8 especies tuvieron un crecimiento relevante y 11 especies disminuyeron su superficie. Se podría decir que con el tiempo se evoluciona hacia una especialización de la producción. Llama la atención la disminución de perales, peras asiáticas y vid de mesa, ya que su disminución superó el 50 % de la superficie plantada con estas especies. Sin embargo, al igual que en otras regiones, en el área frutícola se produce una rápida sustitución de especies al interior de la mismas áreas, en respuesta a los cambios que se producen en los mercados.

Por otra parte, los frutales menores han logrado un gran desarrollo entre el año 1994 y 2001 ya que su superficie se incrementó en 146%, donde han sido muy importantes el aumento de las plantaciones de avellanos, castaños, mandarinos, moras cultivadas, frambuesas, guindo agrio y arándanos. En muchos casos su crecimiento no tiene gran importancia respecto a volúmenes producidos sino que muestran la tendencia de la demanda de los mercados de exportación.

Finalmente se puede señalar que el 79% la fruticultura regional se concentra solo en 9 de las 30 comunas de la región de las cuales 5 están ubicadas en la provincia de Curico, 2 en Talca y 2 en la provincia de Linares. Esto da señales para focalizar los incentivos e instrumentos del Estado buscando la ampliación de las áreas de desarrollo frutícola.

### **iii. Ganadería**

Los bovinos y ovinos han disminuido sus beneficios en 39% y 47% respectivamente. En cambio los porcinos en los últimos 10 años han aumentado el beneficio en 51%. Este aumento coincide con el aumento de la superficie y la productividad del maíz, uno de los insumos para la alimentación de porcinos.

### **c. Infraestructura Agroindustrial**

En la región la infraestructura frutícola tiene un desarrollo importante, ocupando el segundo lugar después de la VI Región.<sup>13</sup> Existe una gran capacidad de almacenaje y experiencia en procesos de post-cosecha. Además tiene capacidad para elaborar aceite de oliva, procesar fruta seca, elaborar jugos, confitados, adobos, pulpas, sulfatados de cerezas y conservas.

### **5.3. Exportaciones Agropecuarias**

Las exportaciones han evolucionado favorablemente. El volumen de exportaciones agropecuarias ha crecido en un 95% entre el año 1999 y 2006 y el valor de estas ha aumentado en un 168% en los mismos años, lo que representa un aumento de 485 millones de dólares. Las proyecciones regionales indican un crecimiento significativo, principalmente a expensas del desarrollo frutícola.

---

<sup>13</sup> Visión Frutícola de Chile: superficie, producción e infraestructura. CIREN. 2004

## 5.4. Estrategia Regional

### a. Situación Actual

El gobierno regional ha elaborado una estrategia regional de desarrollo para el periodo 2006 – 2010 donde se asumen las diferentes acciones que se desarrollarán en el sector agrícola; sin embargo dicha estrategia no tiene una concepción territorial donde se prioricen acciones para los territorios con mayores dificultades para el desarrollo económico y productivo. En materia de riego, existe un estrategia regional elaborada por la SEREMI de agricultura el año 1999, donde se reseñan las principales obras de riego que tienen prioridad indicando los territorios donde estas deben realizarse.

Es así, como se definen la Provincia de Linares como el territorio donde deben construirse obras por un monto del orden de los \$ 55.000 millones, Curico con necesidades de obras de riego por alrededor de \$ 45.000 millones, a la Provincia de Talca con obras por \$ 15.000 millones y finalmente la Provincia de Cauquenes con obras por \$ 5.000 millones. Además se indican obras de carácter regional por un monto de \$ 22.000 millones. Esta demanda por obras de riego es coherente con el número de explotaciones agrícolas que existe en cada territorio y con la importancia de la pequeña agricultura, sector que mantiene la mayor brecha en tecnologías de riego respecto a medianos y grandes productores.

La propuesta planteada por la estrategia elaborada, no da cuenta en su integridad de la relación entre territorio – desarrollo silvoagropecuario y división administrativa. Haciendo un ejercicio estratégico a partir de la experiencia del equipo consultor se podrían definir 5 territorios con características homogéneas:

**Valle regado usado en cultivos anuales:** En general los rubros anuales son los mismos a través de la región y los problemas de rentabilidad y productividad son similares. Es en estos rubros donde se requiere incorporar riego con mayor nivel de tecnificación y abrir alternativas productivas distintas a las actuales para mejorar la rentabilidad de los negocios agrícolas.

**Valle regado usado en frutales:** Los productores que han incorporado frutales, claramente cuentan con mayores recursos económicos y capacidad de gestión. Sus problemas pasan por aumentar la productividad a partir de una reducción de los costos de producción e incorporación de nuevas tecnologías especialmente en riego.

**Secano interior:** Este sector cuenta cada día con menor número de productores, la forestación es una realidad que avanza año a año y la rentabilidad de las actividades agropecuarias solo se sustenta con riego. Por lo tanto, la producción de ovinos y la vitivinicultura solo tendrán espacio en el futuro en la medida que cuente con riego, principalmente a partir de cosecha de agua, ya que grandes obras de riego no están proyectadas en estos sectores. Sí tendrían posibilidades rubros como el trigo candeal cultivado en forma extensiva y con bajos costos de producción.

**Sector arrocero:** Es claro que el arroz podría - con mejoramiento tecnológico – ser rentable y por lo tanto, se requiere aplicar incentivos económicos para que estos productores realicen innovaciones en sus prácticas productivas.

**Precordillera:** Este sector tiene menos posibilidades de desarrollarse únicamente en base a la actividad silvoagropecuaria, pero si tendría interesantes oportunidades si se combina la actividad productiva con el turismo rural. Hay que estudiar que tipo de incentivos deben impulsarse.

## **b. Perspectivas de Desarrollo Agroproductivo**

Como la superficie potencial de riego a expandir no es significativa respecto a otras regiones, se proyecta que la focalización de la intervención tendría un mayor efecto en las provincias de Linares y en menor medida en Talca. Tanto en la provincia de Curicó como en el resto de la región, es necesario mejorar la tecnificación de regadío y aumentar la eficiencia de conducción y de aplicación. Esta propuesta de focalización es consistente con los territorios donde se ha desarrollado la fruticultura en los últimos años.

En general se proyecta una leve disminución de la superficie de los cultivos anuales acompañado de un incremento en sus niveles de productividad. Sin embargo en el caso del maíz, considerando las expectativas de precios, es probable que se produzca una tendencia a incrementar su superficie. La tendencia mundial a la sustitución parcial de combustibles fósiles por etanol o biodiesel vegetal puede incrementar algunos de los rubros anuales, aún cuando esto constituye un fenómeno incipiente.

La ganadería porcina tiene relativamente asegurado su crecimiento, más cuando gran parte de los acuerdos comerciales firmados por Chile le dan un espacio interesante de crecimiento. La ganadería bovina y ovina podría tener un aumento moderado de sus existencias y beneficios en la medida que se desarrolle con mayor fuerza la infraestructura de mataderos y de frío.

En los casos de la ganadería, fruticultura y vinos de exportación el futuro dependerá fuertemente del precio del dólar. Lo que está claro que la divisa no tendrá aumentos sustantivos y que la política fiscal intentará mantenerlo a precios promedios de los últimos años, por lo tanto, lo único que puede asegurar el éxito de estos rubros es el aumento de la productividad vía innovación tecnológica y disminución de costos.

La infraestructura agroindustrial estaría en un nivel adecuado para los volúmenes actuales y la tendencia será crecer de acuerdo al aumento de dichos volúmenes. En el caso de la ganadería se requiere un esfuerzo adicional si se espera aumentar la exportación de carnes de ovino y bovino.

## **6. Región del Bio Bio**

### **6.1. Economía Regional**

La economía regional representa el 8,8%<sup>14</sup> del PIB nacional, la que es sustentada por la industria manufacturera y servicios, y la actividad silvoagropecuaria alcanza solo al octavo lugar entre las actividades económicas regionales. Respecto a la evolución del PIB silvoagropecuario, se observa un constante crecimiento, muy influenciado por el desarrollo forestal de la región. Al comparar el PIB silvoagropecuario Regional con el PIB regional, se observa que el primero desde hace varios años viene creciendo a una tasa superior al PIB regional, mostrando el dinamismo de este sector.

### **6.2. El sector silvoagropecuario**

#### **a. Riego**

Parte importante de las desventajas productivas de la región se fundamentan en la baja disponibilidad de agua de riego, ya que en la actualidad se riegan cerca de 181.000 ha<sup>15</sup> cuando la superficie potencial a ser regada alcanza a las 450.000 ha<sup>16</sup>, lo que implica que se puede aumentar en un 148 % la superficie regada de la región. A nivel nacional, la región puede potencialmente ser la región más regada del país representando el 26% de la superficie potencial total. Adicionalmente, se podría mejorar la eficiencia de riego ya que en la actualidad el 98% de la superficie regada se hace con riego gravitacional.

#### **b. Principales rubros**

##### **i. Cultivos Anuales**

En la superficie de cultivos anuales, se evidencian diferencias entre los distintos rubros, donde el trigo, poroto, raps lenteja y garbanzo han disminuido considerablemente su superficie, así como también el cultivo de la remolacha. El cultivo de papas muestra una tendencia cíclica, mientras que el maíz exhibe un incremento neto de superficie, así como la avena. Los rubros que se han mantenido son la maravilla, el arroz y la cebada.

Por otra parte, hay un cambio importante en los rendimientos de estos cultivos, donde el maíz y la remolacha destacan por los incrementos de productividad alcanzados, lo cual está asociado a la incorporación de innovaciones tecnológicas en estos rubros. Otros cultivos que han evidenciado incrementos de productividad son papas, arroz y trigo.

---

<sup>14</sup> Producto Interno Bruto correspondiente al año 2003.

<sup>15</sup> ODEPA, a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, 1996-1997

<sup>16</sup> SIG-CNR.

## ii. Frutales y viñas

Los principales frutales mayores producidos en la región son cerezos, kiwi, manzano rojo y manzano verde los que ocupan un 88% de la superficie plantada de frutales mayores (2.873 ha al año 2006). En superficies menores se encuentran membrillos, nogales, olivos, paltos, peral asiático, ciruelos.

Entre los frutales mayores, en los últimos años han adquirido importancia los cerezos, manzano rojo, nogales y olivos, mientras que el manzano verde ha experimentado un importante descenso. Ello, al igual que en las otras regiones, nuevamente evidencia una dinámica de sustitución de especies en función de la demanda de los mercados internacionales.

Por otra parte los frutales menores están representados principalmente por arándanos y frambuesa que ocupan 2.755 ha que equivale al 88% de la superficie plantada de este tipo de frutales. Además están presentes los avellanos, castaños y moras cultivadas. Estos frutales han aumentado su superficie, destacándose el aumento de arándanos, frambuesas, moras cultivadas y castaño. Es necesario precisar que el desarrollo de la fruticultura regional solo se da en 7<sup>17</sup> de las 31 comunas con actividad agropecuaria, donde se concentra el 75% de la superficie plantada con frutales. Estas comunas están ubicadas en la provincia de Ñuble y Bio-Bio, en el valle central regado, donde tradicionalmente se ha dado mayor dinamismo en la agricultura.

Por otra parte, la superficie de viñas se ha mantenido estable en los últimos 5 años; sin embargo se ha producido un recambio hacia cepas finas con mayores perspectivas en el mercado internacional.

## iii. Ganadería

En los últimos 10 años se observa una tendencia a aumentar las existencias de bovinos, una disminución y estabilización de la existencia de ovinos y una disminución de la existencia de porcinos en la región. Esto se puede explicar en el caso de los bovinos, por un mayor consumo interno y por las oportunidades que ofrecen algunos mercados en el exterior, además del mejoramiento de la infraestructura industrial en los últimos años. Algo similar se está expresando en el caso de los ovinos, ya que la disminución de las existencias se frenó producto de las expectativas que se están generando con la apertura de mercados para este producto. La disminución de los porcinos tiene relación con la concentración de la producción en otras regiones y en un reducido número de establecimientos industriales.

La otra expresión de la ganadería es la producción de leche, donde la región solo aporta con el 8,6% a la producción nacional de leche. La producción viene aumentando fuertemente desde el año 2003, situación que es coherente con la tendencia nacional, pero la tasa al cual crece es menor que la observada en el promedio nacional. Este aumento de la producción está influenciado

---

<sup>17</sup> Coihueco, San Carlos, Chillán, Quillón, San Ignacio, Los Ángeles, y Mulchén

por un aumento de la demanda debido a la disminución del stock internacional y también a las políticas de disminución de subsidios en la unión europea. En el presente año se agrega a lo anterior, los problemas climáticos de Australia y EEUU y un incremento de los precios internacionales.

### **c. Infraestructura Agroindustrial**

En la región la infraestructura agroindustrial frutícola<sup>18</sup> - solo representa el 3% de la capacidad nacional. De las 376 agroindustrias existentes en el país solo 26 se encuentran ubicadas en la VIII Región. En un escenario de intensificación del uso de la tierra, de un aumento del regadío y de mayores inversiones en rubros exportables, la capacidad agroindustrial actual es claramente deficitaria.

### **6.3. Exportaciones Agropecuarias**

La industria y producción primaria forestal es la actividad económica de mayor importancia regional, cuyas exportaciones corresponden al 66% del total regional y la agricultura solo alcanza al 4%. Entre los años 1999 y 2006 el volumen y valor de las exportaciones agropecuarias se ha triplicado, por lo tanto, estamos en presencia de un sector de gran dinamismo que podría tomar la relevancia de otras regiones con vocación exportadora.

### **6.4. Estrategia Regional**

#### **a. Situación Actual**

El gobierno regional ha definido 7 territorios de planificación para el desarrollo regional y silvoagropecuario, buscando potenciar los rubros existentes en base al mercado interno y de exportación, focalizando en los productores medianos y pequeños que no han logrado usar las oportunidades que le ofrecen los mercados globalizados. La definición de los territorios está basada principalmente en la conectividad de su población y en la vocación productiva donde juega un rol importante la capacidad de riego de sus suelos.

Es así como el desarrollo del territorio de Punilla, en la provincia de Ñuble, está sustentado en la obra de acumulación que la Dirección de Obras Hidráulicas tiene planificado construir. En este territorio se inició el proceso de producción de rubros de exportación y es donde se han concentrado algunas de las plantas agroindustriales de la región. Asimismo, "Carnes Ñuble" ha sido la empresa que ha incentivado el desarrollo de la industria regional y se ha posicionado en los mercados a partir de los tratados de libre comercio firmados por Chile.

Situación similar tiene el territorio Laja-Diguillín donde se está construyendo el canal del mismo nombre que espera incorporar nuevas tierras al regadío y mejorar la seguridad de riego. Aquí se

---

<sup>18</sup> Visión frutícola de Chile, CIREN 2004.

ubica la mayor concentración de pequeños productores y minifundistas del país, por lo mismo, no ha sido fácil articular procesos de modernización de su agricultura. Se espera que la puesta en riego dinamice la agricultura, pero también se espera una mayor actividad en el mercado de tierras generando un cambio de propietarios y del mercado del trabajo.

Los rubros más dinámicos de los territorios Bio-Bio Centro y parcialmente Bio-Bio Precoordinera están sustentados en el riego entregado por el sistema de canales que se abastecen del río Bio-Bio y sus afluentes. La ganadería de carne y leche tienen gran presencia en este territorio y se ha desarrollado durante los últimos 15 años la producción hortofrutícola articulada a la agroindustria.

Los territorios de secano como son Secano Ñuble, AMDEL y Arauco presentan una agricultura más extensiva y solo donde existe riego se han constituido en enclaves de rubros relacionados a procesos agroindustriales. Es el caso de las viñas de cepajes finos, de algunos rubros frutícolas, de la producción de hortalizas y de flores. Además, se observa una expansión forestal con las plantas de celulosa de Itata y Arauco.

El territorio de Arauco tiene algunas características diferentes a los otros territorios del secano. Su pluviometría es más alta, la existencia de terrazas costeras y su gran aislamiento, han permitido la producción de semilla de papa de alta calidad y la ganadería de leche, especialmente para la producción de quesos. Estos que han sido rubros tradicionales tienen interesantes posibilidades de ocupar nichos de mercados que pueden dinamizar la economía territorial.

## **b. Perspectivas de Desarrollo Agroproductivo**

Como esta es una región que potencialmente puede expandir considerablemente su superficie regada, tiene la posibilidad de transformarse en un nuevo polo de desarrollo de la fruticultura. La estrategia del gobierno regional ha relevado la prioridad de las grandes obras de riego que se están construyendo y de las que se espera construir en el futuro. A partir de esto se pueden dinamizar zonas que en la actualidad no han logrado desarrollarse intensivamente.

Respecto a la ganadería, todo indica que si se desarrolla la infraestructura para el desarrollo de las exportaciones y se articula la cadena productiva de bovinos, las existencias y beneficios tenderán a crecer en los próximos años. Este mismo proceso puede influir en las expectativas del desarrollo de la producción ovina.

## **7. Región de la Araucanía**

### **7.1. La economía regional**

La Región presenta los índices de competitividad más bajos entre las regiones del país, esto, según el ICR estimado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional. De los siete factores considerados en la estimación del índice, sólo en Recursos Naturales la Región presenta un valor

sobre el promedio nacional, lo que reafirmaría la condición histórica de región “productora primaria en base a recursos naturales”.

El índice de actividad económica regional (INACER) creció un 19,3% entre los años 2000 y 2005, lo que da cuenta de una actividad económica que se expande incluso en años donde el país exhibió resultados negativos. Particularmente en el año 2005 su tasa de crecimiento fue inferior a la de la economía en su conjunto, alcanzando un 4,5% frente al 5,4% nacional. Aparentemente ese menor dinamismo puntual se habría debido a una baja en la actividad silvícola, que resulta determinante en los resultados económicos de la Región.

## **7.2. El sector silvoagropecuario**

El aporte al PIB regional del sector silvoagropecuario, es del 15 – 16%. Desde 1998, en que bajó un 4,5% con respecto al año anterior, su producción ha ido creciendo a tasas importantes, particularmente en 2001 creció en un 10,1%.

El Gobierno regional subdivide geográficamente a la Región según sus vocaciones de desarrollo, sus unidades son Zona Ganadera, Zona Cerealera, Cluster forestal, Araucanía andina, Malleco norte, Araucanía costera y lacustre.

Desde la perspectiva agroecológica ODEPA la subdivide en cinco Áreas homogéneas: Secano costero, que incluye las comunas occidentales que desarrollan rubros como papa y ganadería; Secano interior, que correspondería a la zona de plantaciones forestales, y de agricultura en general de baja productividad; Valle de secano, que incluye las zonas frutícolas, cerealeras y ganaderas; Precordillera, con actividad ganadera y cerealera en menor medida; y la Zona cordillerana que incluye ganadería de baja productividad y cultivos de autoconsumo.

### **a. Ganadería**

La Región es la segunda productora de leche a nivel nacional, aún cuando a mucha distancia de la X Región, la IX más que duplicó la recepción en sus plantas en los últimos 14 años. La producción de leche en la región está situada fundamentalmente en el valle de secano, comunas de Loncoche, Gorbea, Freire, Villarrica, Victoria y Angol son las principales abastecedoras de la industria mayor y de las queserías.

El año 2006, la industria láctea de la región procesó el 58% de la leche recibida en sus plantas, llevándose el resto para ser procesada en otras regiones del país. Leche condensada y quesos, son los principales productos de exportación elaborados por la industria.

En materia de producción de carne bovina; según información del INE, las existencias ganaderas en la IX Región, en el año 2003 eran de 360.896 cabezas cifra menor a la del Censo agropecuario de 1997.

Paulatinamente se avanza en el mejoramiento de la calidad del ganado con miras a la exportación. Las señales de la industria y el gobierno llegan a los productores pequeños y grandes, los que se van incorporando al sistema PABCO.

En la región hay siete plantas faenadoras que procesan anualmente entre 88 mil y 130 mil cabezas de ganado bovino, lo que se traduce en producciones de entre 27 mil y 33 mil toneladas de carne en vara. Entre 1999 y 2005 se observa un beneficio estable, y en 2006 se da un crecimiento fuerte, posiblemente gatillado por el cierre de la importación de carnes desde el MERCOSUR por motivos sanitarios.

#### **b. Cultivos anuales**

El principal cultivo en la región es el trigo, que en la temporada 2005/2006 ocupó 122.000 hectáreas, le sigue la avena con 47.680 hectáreas y el lupino con 26340 hectáreas. Los tres cultivos mencionados forman parte de la misma rotación, junto con el raps (8.280 has) y la cebada (7.490 has). Esta rotación se presenta preferentemente en los suelos del valle de secano y también en los suelos rojos arcillosos de Malleco.

#### **c. Frutales**

La plantación de frutales avanza en importantes proporciones en la región. Los principales rubros son arándano, manzano, cerezos y frambuesa, en ese orden de relevancia en superficie. Las zonas frutícolas principales son las comunas del valle central del norte de la región, Angol y Renaico, especialmente en manzanos y cerezos, y comunas del valle de secano central y sur, como Freire, Gorbea, Pitrufulquén, Loncoche, Vicún, Traiguén y Ercilla; en los que predominaría el arándano y las frambuesas. La mayor proporción de la cosecha se destina a la exportación en fresco, y algo a la industria y al mercado interno.

#### **d. Riego**

En la Región de la Araucanía el riego se utiliza en baja proporción. La estructura dominante de cultivos anuales en general no recomienda inversiones en este factor de producción. Se utiliza en la comuna de Gorbea, en la zona del proyecto Faja Maisan, y fundamentalmente en Angol y Renaico. Sí se ha desarrollado riego tecnificado asociado al aumento de las plantaciones frutales, rubros que rentabilizan inversiones en uso de aguas subterráneas.

### **7.3. Exportaciones agropecuarias**

El año 2006 la región exportó productos agropecuarios, primarios y procesados, por un monto de US\$ 56 millones, en valor FOB. La composición de la canasta incluye como exportaciones agrícolas US\$ 44,4 millones, ítem constituido por frutas frescas y cereales (principalmente avena). Las exportaciones pecuarias alcanzaron en 2006 a US\$ 11,7 millones, de los cuales casi el 80% corresponde a retornos por lácteos, principalmente leche condensada; y el resto a carne bovina y sus subproductos.

## **7.4. Estrategia regional**

### **a. Situación actual**

El Plan Regional de Gobierno 2006 – 2010 plantea una visión positiva como resultado de este instrumento, observando a futuro una Región “más competitiva en el ámbito productivo”. Con “alta asociatividad entre el sector público y privado”, “eficientes redes de infraestructura de servicios” y “empresas regionales exitosas principalmente orientadas hacia los sectores agroindustrial y alimentario, elaborando productos diferenciados, de excelencia, aceptados y reconocidos en nichos de mercados nacionales e internacionales.” El Pilar Estratégico I de este plan se refiere a Competitividad y Emprendimiento, y se traduce en dos objetivos estratégicos: 1) Mejorar la competitividad regional a través del incentivo a la inversión y el fortalecimiento de los ejes estratégicos de turismo, sector agroalimentario, la industria secundaria de la madera, la artesanía y actividades acuícolas; y 2) Fortalecimiento de un Sistema Regional de Innovación Tecnológica y Científica.

Cabe mencionar que la alta rotación de autoridades que ha presentado en los últimos años la región, no ha permitido la aplicación efectiva de instrumentos de planificación y políticas por períodos que pudieran resultar efectivos.

### **b. Perspectivas de desarrollo agroproductivo**

La región se encuentra en un período de altas inversiones de la industria que hacen prever buenas perspectivas de desarrollo. Hay buenas perspectivas de crecimiento en cultivos anuales, fruticultura y ganadería.

En materia de cultivos, se prevé un crecimiento importante del cultivo de raps (para alimentación de peces) y de avena. Posiblemente parte de ese crecimiento previsto será a expensas del trigo, una vez que se normalice el mercado internacional y su precio llegue a niveles más bajos que el actual.

En la ganadería bovina, las inversiones de las plantas faenadoras de carne destinadas a certificar sus productos para exportación abren buenas perspectivas de crecimiento. A la vez, el alto precio de los lácteos, y las inversiones que llevan a cabo las industrias lecheras, hacen suponer también buenas perspectivas de desarrollo.

La fruticultura, a su vez, si bien en la actualidad no es muy importante en la Araucanía, sus perspectivas de crecimiento en arándanos, cerezos y manzanos son promisorias. Esto porque la frontera de la fruticultura se va corriendo hacia el sur del país, lo que redundará en que crecimientos marginales a nivel nacional significan fuertes impulsos en la Araucanía y Los Lagos.

## **8. Región de Los Lagos**

### **8.1. La economía regional**

La región aporta con un 4,9% al PIB nacional. Según el Índice de Competitividad Regional (IDC) del año 2003, la región se sitúa en el cuarto lugar del ranking país. El año 1997 la región ocupaba el lugar diez a nivel nacional y el año 2001, se ubicó en el sexto lugar, evidenciándose un paulatino avance de la región en los últimos años.

Entre 1990 y 2003, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 4,9% para el país, y de 5,3% para la región. El desarrollo se ha experimentado en paralelo a una mayor concentración de la actividad económica regional en el sector pesquero.

### **8.2. El sector silvoagropecuario**

Administrativamente la región está dividida en las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena; con una marcada identidad definida por sus características productivas y culturales.

La provincia de Valdivia está mayormente vinculada a la producción forestal, Osorno a la actividad agropecuaria, Llanquihue a servicios prioritariamente para la acuicultura, Chiloé a la actividad acuícola y pesquera, y Palena se caracteriza por su riqueza natural y paisajística y actividad turística de intereses especiales.

Como se mencionó, se ha presentado un cambio en la estructura productiva de la región en los últimos años, desde una predominancia agropecuaria y silvícola hacia pesquera, industrial y de servicios. Este cambio se ha dado básicamente en las provincias de Llanquihue y Chiloé, y ha significado un aumento de la productividad regional y un consecuente mayor aporte de la región al PIB nacional. Sin embargo, el sector agropecuario sigue siendo un sector importante en la economía regional. En el último decenio aumentó en un 70% la recepción de leche fluida, y en el año 2006, la región recibió el 70% de la leche que se entrega a plantas en el país; el sector industrial lechero de la región elaboró el 87% de la leche en polvo y el 92% de los quesos que se producen en el país. A su vez, es la región con mayor beneficio de bovinos, alcanzando casi un 28% del total nacional en los primeros 4 meses de 2007.

#### **a. Sub sector pecuario**

La producción de leche es por lejos el rubro agropecuario más relevante en la región. El año 2006 se recibieron 1.275.541.209 litros de leche en las plantas de la región lo que corresponde a un 70% de la recepción en el país.

En producción de carne bovina la región de Los Lagos es también la más importante del país. El beneficio de bovinos alcanzó a las 223.358 cabezas el año 2006 en la región, lo que representa el

23,9% del total nacional, siendo la segunda región, después de la metropolitana en faena de bovinos.

#### **b. Cultivos anuales**

Los principales cultivos anuales de la región son trigo, con una superficie de 23.680 hectáreas en la temporada 2005/2006, y papa, con una presencia de 18.700 hectáreas en la misma temporada.

El trigo es un cultivo en paulatino retroceso en la región de Los Lagos, y sus siembras se localizan preferentemente en la zona norte de ésta, Provincias de Valdivia y Osorno. La papa, por el contrario es un cultivo, si bien cíclico, de mayor permanencia en la región, y se cultiva principalmente en las provincias de Llanquihue y Chiloé.

#### **c. Frutales**

Según el catastro frutícola del 2006, en la región la superficie de frutales mayores es de sólo 301,27 hectáreas, lo que corresponde al 0,1% de la superficie nacional.

Los frutales menores sí tienen relevancia ya que su superficie alcanza las 2.135,69 hectáreas, que corresponden al 11,7% de la superficie nacional. Las especies más importantes son arándano y frambuesa, observándose también un incremento creciente del avellano. Su localización en la región es en las provincias de Valdivia y Osorno.

#### **d. Riego**

En la Región se utiliza en muy baja proporción el riego. Resulta necesario en meses de verano, en especial en las provincias de Valdivia y en la porción norte de la provincia de Osorno; sin embargo su utilización está condicionada al logro de altos niveles de productividad, a fin de rentabilizar las inversiones. Para el caso de los frutales sí resulta fundamental, y se utiliza en un 100% como riego tecnificado, y dentro de estas técnicas, en un 80% de los casos como riego por goteo. En la producción de frutales sí resulta rentable la inversión en esos equipos y asumir los costos de operación de los mismos.

### **8.3. Exportaciones agropecuarias**

El año 2006 la región exportó productos agropecuarios por un monto de US\$174 millones, en valor FOB. La composición de la canasta incluye como agrícolas US\$ 98,6 millones, ítem constituido por frutas frescas, congeladas, bulbos y jugos de frutas principalmente.

Las exportaciones pecuarias alcanzaron en 2006 a US\$ 75,8 millones, de los cuales US\$ 56,1 millones son retomos de productos lácteos y US\$ 16,5 carne bovina y subproductos del beneficio de vacunos.

Los productos que más pesan en la canasta exportadora agropecuaria regional, poseen buenas perspectivas de crecimiento; esto, basándonos en las inversiones de la industria y las perspectivas de mercados.

#### **8.4. Estrategia regional**

##### **a. Situación actual**

El Plan de Gobierno de la Región de Los Lagos 2006 2010 incorpora, en sus temas relacionados al sector agropecuario, “Fortalecer el sector cárnico: mejorar las condiciones sanitarias; desarrollar capacidad industrial y razas ganadera teniendo como objetivo el mercado externo, e incorporando a todos los productores en el Sistema de Información pecuaria, en el marco del Plan de Desarrollo Ganadero del país”; “Apoyar al sector lechero: mejorar las condiciones sanitarias, la productividad de las praderas, la tecnología y el posicionamiento en mercados externos”; “Impulsar el establecimiento de nuevos cultivos agrícolas, que aprovechen las condiciones edafoclimáticas de la región y las características de la agricultura campesina”; y “Protección sanitaria del patrimonio regional, a través de adecuadas políticas de control y prevención, que asegure el mantenimiento de las condiciones sanitarias de los recursos naturales, tanto terrestres como acuáticos”.

Del Plan Regional, se lee entonces, una priorización por el rubro ganadero y por el desarrollo de nuevos cultivos; el tema del desarrollo tecnológico y el emprendimiento y la valoración del tema calidad, vinculando los resultados a cumplimiento de estándares y a origen.

##### **b. Perspectivas de desarrollo agroproductivo**

El principal rubro agropecuario de la región posee en la actualidad buenas perspectivas de corto plazo. El aumento de la demanda de productos lácteos en el mundo, sumado a una oferta limitada por sequías en algunas regiones del planeta, ha llevado los precios a un nivel alto. Paralelamente, el impulso exportador y las apuestas de mejoramiento de la calidad en Chile, ha llevado paulatinamente a un aumento de los estándares de calidad y también de eficiencia, por lo que la región, más allá de los problemas coyunturales, está en un buen pie para seguir creciendo en el rubro.

Las expectativas exportadoras en carne bovina también siguen siendo promisorias. Inversiones de plantas faenadoras para certificarse como exportadoras así lo muestran, al igual que la creciente incorporación de agricultores al sistema PABCO.

Finalmente, la fruticultura se sigue expandiendo hacia el sur. Las cifras de crecimiento en los catastros frutícolas así lo muestran. Se espera por lo tanto que en las provincias del norte, las inversiones en frutales menores, particularmente en arándanos, sigan creciendo.

El cultivo de la papa continúa mirando hacia el mercado nacional, y esto es un tanto difícil de modificar no sólo por la baja existencia actual de industrias aumenten los envíos, sino por la alta variabilidad en los precios anuales, lo que dificulta la proyección de abastecimiento de materia

prima que podrían requerir las inversiones industriales. También pensando sólo en el mercado interno, la volatilidad de los precios dificulta inversiones prediales que permitan desarrollar en mayor medida el rubro.

Los pequeños productores de la región están insertos, tanto en la producción de leche como en terneros, y de continuar señales de la cadena que reconozcan sus mejoras en calidad, las perspectivas de desarrollo pueden ser promisorias.

## ANEXO 7

### ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE LA DEMANDA POR OBRAS DE RIEGO INTRAPREDIAL EN EL ESTRATO DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES

#### METODOLOGIA DETALLADA

#### 1. La demanda real

##### 1.1 Estimación de la superficie con riego tecnificado, según rubro productivo, durante la temporada agrícola 1996 – 1997<sup>19</sup>.

Para estimar la demanda real de riego tecnificado, el análisis se ha sido dividido en dos secciones, la primera, referida a la demanda por microriego localizado (riego por goteo, por cinta, microaspersión y microjet) utilizado, principalmente, en frutales y viñas; y una segunda, referida al riego mecánico mayor (aspersión tradicional, carrete o pivote y todas sus variantes) utilizado en algunos cultivos tradicionales, praderas sembradas y algunas hortalizas, entre otros.

Si bien, el Censo del año 1997 registra la superficie total regada y los métodos utilizados, sean estos tradicionales o tecnificados, no hace mención a las especies regadas con los distintos métodos, por lo tanto, sólo existe información respecto a la presencia de riego (tradicional y/o tecnificado) y a la superficie regada en cada explotación.

Dado lo anterior, los dos supuestos básicos del análisis fueron que, durante los años 1996-1997:

- 1) La superficie con microriego localizado (MRL) registrada, correspondía mayoritariamente a frutales y viñas o Rubros A; y,
- 2) La superficie con riego mecánico mayor (RMM) correspondía a praderas sembradas (desde la IV a la X región), maíz (desde la Región Metropolitana a la IX región), remolacha (desde la VI a la IX región) y papa (en las regiones IV, IX y X), o Rubros B.

Para comprobar la veracidad de estos dos supuestos, se identificaron todas las explotaciones que poseían frutales<sup>20</sup> y viñas, y que poseían cultivos y praderas sembradas, aislándolas del resto. Con esta diferenciación, el siguiente paso fue calcular la superficie total de riego tecnificado que controlaban estas explotaciones.

En el caso de las explotaciones con la presencia de Rubros A, el supuesto planteado se acercó considerablemente a la realidad, ya que la superficie total de MRL que controlaban estas explotaciones fue de 50.479,1 Há, lo cual representa el 94,9% de la superficie total con MRL registrada por el Censo de 1997, entre las regiones IV y X (Tabla N° 1).

La situación fue distinta en el caso de las explotaciones con presencia de Rubros B. En ellas, la superficie total controlada con RMM alcanzó al 65% del total de riego mecánico mayor existente

---

<sup>19</sup> Temporada agrícola registrada por el VI Censo Nacional Agropecuario de 1997, utilizado como base informativa del presente estudio.

<sup>20</sup> Se excluyeron del análisis a los productores que solo poseían huertos frutales caseros.

entre la IV y la X región (Tabla N° 1). Esto indicaría que durante los años 1996 y 1997, el 35% restante de la superficie estaba repartida en otras especies productivas, no consideradas dentro de los Rubros B. Un análisis mas a fondo, mostró que gran parte de este 35% restante estaba destinado a superficie de frutales, lo cual en consultas con especialistas, indicó que su uso en esta especie estaba circunscrita al control de heladas y no para riego propiamente tal. Sin embargo, la información registrada en los Catastros Frutícolas publicados por CIREN, entre los años 2001 y 2006, dejan a este sistema de riego con una participación despreciable tanto en especies frutales mayores como menores.

Lo anterior podría indicarnos, que la definición de las especies que conforman los Rubros B sigue teniendo validez para el segundo supuesto planteado. Esta información, además fue corroborada por informantes calificados, entrevistados en las distintas regiones durante la ejecución del presente estudio.

**Tabla N° 1**

**Superficie de riego tecnificado, según rubros, y comparación con la superficie tecnificada real, por región, durante la temporada agrícola 1996-1997**

Rubros	Región	Superficie con riego tecnificado en explotaciones con rubros A y B (Há)	Superficie total tecnificada, años 1996-1997 (Há)	Participación (%)
<b>A</b> (frutales y viñas)	IV	13.374,6	14.051,1	95,2
	V	14.221,3	15.521,7	91,6
	RM	10.767,8	11.246,9	95,7
	VI	6.466,9	6.572,7	98,4
	VII	3.618,8	3.716,0	97,4
	VIII	647,2	682,1	94,9
	IX	550,2	557,7	98,7
	X	832,3	853,1	97,6
	<b>NACIONAL</b>	<b>50.479,1</b>	<b>53.201,3</b>	<b>94,9</b>
<b>B</b> (cultivos y praderas sembradas)	IV	445,6	445,6	100
	V	1.679,6	3.528,4	47,6
	RM	4.223,1	5.983,9	70,6
	VI	1.623,0	3.020,9	53,7
	VII	1.612,7	3.319,8	48,6
	VIII	1.906,3	2.296,7	83,0
	IX	5.192,4	6.215,4	83,5
	X	2.202,3	5.637,9	39,1
	<b>NACIONAL</b>	<b>18.885,0</b>	<b>30.448,6</b>	<b>62,0</b>

Fuente: Elaboración propia

## 1.2 Tasa de crecimiento de la superficie de MRL en frutales y viñas.

Las principales fuentes de información utilizadas para el cálculo de la tasa de crecimiento de la superficie de MRL, fueron los Catastros Frutícolas publicados periódicamente por CIREN y el Catastro Vitivinícola, del año 2005, publicado por el SAG. En el caso de CIREN, sus catastros dan cuenta periódica (cada cuatro años) de la situación frutícola por región y tienen un capítulo independiente donde detallan la superficie de frutales, tanto mayores como menores, bajo los distintos sistemas de riego ya sean tradicionales o tecnificados. La actualización de dichos catastros es distinta según región, siendo los mas actualizados los de la VIII, IX y X (año del catastro: 2005 y de publicación del informe: 2006), y los menos, las regiones V y VII, que corresponden al año 2000 (fecha de publicación 2001).

En el caso de las viñas, el Catastro Vitivinícola no entrega información respecto a la superficie de viñas con riego tecnificado, por lo tanto, fue necesario hacer un tercer supuesto, que señala que sólo las viñas de cepas finas, al año 2005, estaban con riego tecnificado. Este supuesto es sustentado en la bibliografía disponible y en informantes calificados

Para calcular la tasa de crecimiento del MRL, se utilizaron sus valores de cobertura sobre la superficie total de frutales y viñas, en los años de referencia utilizados. Se consideró como punto base, la información entregada por el VI Censo y, como punto final, los valores entregados por CIREN, respecto a frutales, y por el SAG, respecto a viñas. La suma actualizada de frutales mas viñas, por región, fue asumido como la actualización de la información de MRL en estas especies, al año 2006, pese a la disparidad de años utilizados.

La Tabla N° 2 muestra la evolución de la superficie de frutales y viñas (Rubros A) y la de MRL, desde el VI Censo hasta su actualización al año 2006. Estos datos fueron utilizados para obtener la tasa de crecimiento de la superficie de MRL, por región.

**Tabla N° 2**  
**Evolución de la superficie de MRL en frutales y viñas, y tasa de crecimiento regional.**

Región	Temporada 1996 - 1997			Actualización al 2006			Tasa de crecimiento de la superficie con MRL (%)
	Superficie total de frutales y viñas (Há)	Superficie total con MRL (Há)	Cobertura de tecnificación (%)	Superficie de frutales y viñas (Há)	Superficie de MRL en frutales y viñas (Há)	Cobertura de tecnificación (%)	
IV	26.160,2	14.051,1	53,7	33.099,3	30.421,4	91,9	8,0
V	37.142,0	15.521,7	41,8	43.043,5	28.812,4	66,9	6,4
RM	50.852,0	11.246,9	22,1	56.174,9	32.056,6	57,1	11,0
VI	70.130,2	6.572,7	9,4	92.520,5	49.471,2	53,5	22,4
VII	65.229,1	3.716,0	5,7	81.889,2	45.123,6	55,1	28,4
VIII	28.737,4	682,1	2,4	20.365,6	5.519,3	27,1	23,3
IX	12.007,5	557,7	4,6	3.798,2	2.595,2	68,3	16,6
X	13.972,4	853,1	6,1	2.441,6	2.037,8	83,5	9,1
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>304.230,8</b>	<b>53.201,3</b>	<b>17,5</b>	<b>333.332,8</b>	<b>196.037,50</b>	<b>58,81</b>	<b>13,9</b>

Fuente: Elaboración propia

Las tasas de crecimiento regionales de la superficie con MRL fueron utilizadas para proyectar dicha superficie al año 2007, 2008 y al 2009, y obtener de esta manera el delta de superficie, que correspondería a la superficie anual que va ingresando al sistema de MRL en frutales y viñas (Tabla N° 3).

**Tabla N° 3**

**Estimación de la superficie total con MRL para los años 2007, 2008 y 2009, en función de las tasas de crecimiento calculadas.**

Región	Año 2007	Año 2008		Año 2009	
	Superficie total con MRL (Há)	Superficie total con MRL (Há)	Delta de superficie 2007-2008	Superficie total con MRL (Há)	Delta de superficie 2008-2009
IV	32.855,1	35.483,5	2.628,4	38.322,2	2.838,7
V	30.656,4	32.618,4	1.962,0	34.706,0	2.087,6
RM	35.582,8	39.496,9	3.914,1	43.841,6	4.344,7
VI	60.552,7	74.116,6	13.563,8	90.718,7	16.602,1
VII	57.938,7	74.393,3	16.454,6	95.521,0	21.127,7
VIII	6.805,3	8.390,9	1.585,6	10.346,0	1.955,1
IX	3.026,0	3.528,3	502,3	4.114,0	585,7
X	2.223,2	2.425,6	202,3	2.646,3	220,7
<b>Total Nacional</b>	<b>229.640,3</b>	<b>270.453,5</b>	<b>40.813,1</b>	<b>320.215,8</b>	<b>49.762,3</b>

Fuente: Elaboración propia

### 1.3 Tasa de crecimiento de la superficie de RMM en cultivos<sup>21</sup> y praderas sembradas.

A diferencia de lo que ocurre con los frutales y las viñas, en el caso de las praderas sembradas no existe una fuente de información actualizada de su superficie actual, mientras que para el maíz, la remolacha y las papas, sólo se cuenta con la información publicada por ODEPA ([www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)), que entrega una estimación de superficie sembrada con los distintos cultivos. Esta estimación se basa en la encuesta de intención de siembra realizada por el INE ([www.ine.cl](http://www.ine.cl)) anualmente, pero que no entrega ninguna información respecto a sistemas de riego.

<sup>21</sup> Maíz (desde la Región Metropolitana a la IX región), remolacha (desde la VI a la IX región) y papa (en las regiones IV, IX y X).

En este escenario, el primer paso fue actualizar la superficie de las especies consideradas, utilizando, en el caso de las praderas sembradas, la estimación hecha por ODEPA (2005) en su publicación "Agricultura Chilena 2014, Una perspectiva de mediano plazo", que habla de un total de 630.000 Ha, al año 2004. Sin embargo, esta cifra es el total nacional y no se entrega desglosado por regiones, por lo tanto, esta cifra fue distribuida regionalmente, aplicando la misma proporcionalidad observada en el VI Censo Nacional del año 1997. Para los cultivos, fue utilizado el dato proporcionado por ODEPA, el cual se entrega detallado por región. La sumatoria de la superficie de las praderas sembradas y los cultivos anuales incluidos en el análisis (Rubros B), fue considerada la actualización de la superficie al año 2006.

Siguiendo la misma metodología utilizada en frutales y viñas, se calculó la tasa de cobertura que tenía el RMM sobre el total de la superficie de praderas sembradas y los cultivos anuales considerados (Rubros B), durante el año 1997. Igual procedimiento fue realizado sobre el total de la superficie actualizada de los Rubros B. Sin embargo, como no existe información respecto a la superficie actual con RMM, fue necesario aplicar una tasa de cobertura de tecnificación nacional, que para las praderas sembradas fue estimada en un 5%, para la remolacha en un 44%, para la papa en un 5% y para el maíz en un 15%. Estas estimaciones están sustentadas en estudios realizados previamente y en informantes calificados, entrevistados en el marco de este estudio. Con estos dos puntos de referencia temporal, se calculó la tasa de crecimiento de la superficie con RMM en los Rubros B.

La tabla N° 4 muestra la evolución estimada de la superficie de RMM en los Rubros B, y la tasa de crecimiento de su superficie calculada.

**Tabla N° 4**

**Evolución de la superficie de RMM en praderas sembradas y cultivos anuales, y tasa de crecimiento regional.**

Región	Temporada 1996 - 1997			Actualización al 2006			Tasa de crecimiento de la superficie con RMM (%)
	Superficie total de Rubros B (Há)	Superficie total con RMM (Há)	Cobertura de tecnificación (%)	Superficie total de Rubros B (Há)	Superficie total con RMM (Há)	Cobertura de tecnificación (%)	
IV	50.466,8	445,6	0,9	70.027,4	3.501,4	5,0	22,9
V	14.646,2	3.528,4	24,1	21.817,1	1.090,9	5,0	-11,1
RM	33.431,2	5.983,9	17,9	49.940,3	3.917,0	7,8	-4,1
VI	73.136,0	3.020,9	4,1	102.142,7	12.874,6	12,6	15,6
VII	85.091,7	3.319,8	3,9	115.111,3	11.874,6	10,3	13,6
VIII	71.073,3	2.296,7	3,2	95.714,0	10.630,7	11,1	16,6
IX	99.896,1	6.215,4	6,2	133.980,1	7.038,0	5,3	1,3
X	169.559,3	5.637,9	3,3	235.537,1	11.776,9	5,0	7,6
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>597.300,6</b>	<b>30.448,6</b>	<b>5,1</b>	<b>824.270,0</b>	<b>62.704,1</b>	<b>7,6</b>	<b>7,5</b>

Fuente: Elaboración propia

Con las tasas de crecimiento de la superficie con RMM, se proyectó dicha superficie a los años 2007, 2008 y 2009, obteniendo un delta que, en este caso, correspondería a la superficie que anualmente estaría siendo tecnificada con RMM en los Rubros B (Tabla N° 5).

**Tabla N° 5**

**Estimación de la superficie total con RMM para los años 2007, 2008 y 2009, en función de las tasas de crecimiento calculadas.**

Región	Año 2007	Año 2008		Año 2009	
	Superficie total con RMM (Há)	Superficie total con RMM (Há)	Delta de superficie 2007-2008	Superficie total con RMM (Há)	Delta de superficie 2008-2009
IV	4.677,7	6.284,2	1.606,5	8.477,9	2.193,7
V	1.044,8	1.006,6	-38,2	958,4	-48,2
RM	3.905,1	3.896,3	-8,8	3.890,7	-5,6
VI	15.900,1	19.647,4	3.747,3	24.290,7	4.643,3
VII	15.627,0	20.798,8	5.171,8	27.963,9	7.165,1
VIII	13.551,2	17.485,8	3.934,6	22.814,3	5.328,5
IX	7.301,1	7.582,2	281,1	7.882,9	300,7
X	13.938,5	16.499,0	2.560,5	19.532,4	3.033,4
<b>Total Nacional</b>	<b>75.945,5</b>	<b>93.200,3</b>	<b>17.254,8</b>	<b>115.811,2</b>	<b>22.610,9</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **1.4 Participación de los estratos productivos en el control de la superficie con riego tecnificado demandada.**

Para obtener la información de superficie demandada de riego tecnificado por cada estrato productivo definido en la nueva tipología<sup>23</sup>, se utilizó la superficie relativa que controlaba cada uno de estos estratos en el censo del año 1997. Este análisis fue realizado una vez definido los productores con Rubros A, en el caso del MRL, y con Rubros B, en el del RMM, de esta manera se calculó la superficie que dichos productores tenían con riego tecnificado durante la temporada agrícola registrada en el VI Censo de 1997 y cuál fue su participación porcentual por estrato productivo y por región.

Asumiendo que la estructura global de los productores no varió en la última década, se aplicó esta proporcionalidad sobre el delta de superficie demandada y de esta manera se obtuvo la demanda

<sup>23</sup>

Tipificación, definida en el capítulo I, basada en el nivel de ventas brutas anuales de los productores, donde los pequeños productores agrícolas son aquellos con menos de 600 UF, el pequeño empresario aquellos con ventas entre 600 y 2.400 UF, el mediano agricultor entre 2.400 y 12.000 UF, y los grande productores, aquellos en que sus ventas anuales brutas superan las 12.000 UF.

de riego tecnificado por estrato productivo. La estimación fue hecha de manera independiente para la superficie demandada de MRL y de RMM (Tabla N° 6).

**Tabla N° 6**

**Participación relativa de los estratos productivos en la superficie de riego tecnificado, por región, durante la temporada agrícola 1996 – 1997.**

Región	Pequeño productor agrícola (%)		Pequeño empresario (%)		Mediano productor (%)		Gran productor (%)		Total (%)	
	MRL	RMM	MRL	RMM	MRL	RMM	MRL	RMM	MRL	RMM
IV	5,2	0,5	19,5	5,6	48,4	38,4	26,9	55,5	100	100
V	6,0	4,5	16,6	4,2	46,6	57,7	30,8	33,6	100	100
RM	3,9	1,4	12,5	4,8	45,2	45,2	38,4	48,6	100	100
VI	1,5	7,2	8,1	4,1	41,4	43,1	49,0	45,6	100	100
VII	1,1	2,4	3,6	11,0	27,6	52,1	67,7	34,5	100	100
VIII	14,2	10,9	18,7	24,4	28,7	44,6	38,4	20,1	100	100
IX	4,2	6,9	14,5	24,6	37,9	55,2	43,4	13,3	100	100
X	0,4	0,1	6,6	17,4	75,3	63,2	17,7	19,3	100	100

Fuente: Elaboración propia

### 1.5. Ajustes realizados en función de los datos preliminares del VII Censo Nacional Agropecuario, 2007.

Con la publicación de los resultados preliminares del VII Censo Nacional Agropecuario (INE, 2007<sup>24</sup>), se pudo comprobar que las estimaciones de superficie con MRL al año 2007, hechas en el marco del presente estudio, tuvieron un error menor al 1%. Esto permitió, a través de un pequeño ajuste de tasas de crecimiento, obtener la cifra de MRL real, la que fue utilizada, posteriormente, para obtener el delta de superficie 2007-2008 y la demanda que le correspondería a cada estrato productivo.

En el caso del RMM, la estimación tuvo un margen de error mayor, cercano al 50%, y se debió, fundamentalmente, a la ausencia de información respecto a la superficie de praderas sembradas, las cuales estaban sobredimensionadas en nuestros cálculos. Igual cosa, ocurrió con la superficie de los cultivos considerados dentro de los Rubros B. Sin embargo, la corrección de la superficie de las praderas sembradas y los cultivos considerados, con los datos entregados por el VII Censo,

<sup>24</sup>

[www.ine.cl](http://www.ine.cl)

permitió, nuevamente, llegar a una cifra total de RMM muy ajustada, la cual fue utilizada para calcular el delta de superficie 2007 - 2008 y la superficie que estaría demandando cada estrato productivo.

Los resultados entregados en la sección correspondiente, están calculados incluyendo los ajustes hechos posteriormente a la salida de los resultados preliminares del VII Censo, y es por este motivo, que no se entra en detalle de cifras en esta sección de la metodología.

## **2. La demanda potencial**

A través de la herramienta "Informe de tablas y gráficos dinámicos" de Microsoft Excel, fue posible, partiendo del universo total de productores, llegar al número de productores que anualmente estaría en condiciones de poder demandar riego tecnificado, al cumplir tanto con las condiciones técnicas como económicas necesarias.

La definición del número de productores fue hecha considerando desde el inicio su condición de pequeño agricultor, pequeño empresario, mediano y gran productor, de acuerdo a la nueva tipología definida. Mas aún, el pequeño agricultor, fue a su vez subdividido en aquellos con ventas anuales brutas menores a 200 UF y los con ventas entre 200 y 600 UF, respondiendo a la aplicación del filtro factor económico que busca excluir de la demanda potencial a aquellos productores que no tienen la capacidad económica de demandar a la Ley de Riego.

Es importante señalar que, para la definición de la demanda potencial fueron excluidas de los totales aquellas explotaciones que cayeron en la categoría de 'sin clasificar'<sup>25</sup>. A continuación, se detalla cada uno de los filtros aplicados.

### **2.1. Primer filtro: Factor productivo**

En este primer paso, del universo total de productores se seleccionaron aquellos que contaron con la presencia de Rubros A (frutales y viñas) potenciales demandantes de MRL, y con la presencia de Rubros B (praderas sembradas, maíz, remolacha y papa, con las especificaciones descritas anteriormente), o con la presencia de ambos rubros en conjunto.

Dentro del factor productivo también fue incluida como condición la presencia de riego (tradicional y/o tecnificado), dejando fuera a los productores sin riego. Esta condición no fue considerada en las regiones IX y X, donde aun los rubros A y B pueden ser producidos sin la presencia de agua de riego.

---

<sup>25</sup> Caen en la categoría de 'sin clasificar', aquellas explotaciones en que dada la ausencia de información, ya sea de rendimientos productivos o precios de venta de los rubros cultivados, quedaron con ventas 0. Así mismo, están en esta categoría, las explotaciones agropecuarias con tierras temporalmente sin actividad; las explotaciones agropecuarias sin tierra; las explotaciones forestales; y las reservas naturales.

## 2.2. Segundo filtro: Localización geográfica

Sobre el nuevo universo resultante de la aplicación del primer filtro, se procedió a aplicar el segundo filtro 'localización geográfica', respondiendo a la lógica de que los demandante de riego tecnificado están ubicados geográficamente en localidades cercanas a los lugares de emplazamiento de mercados.

Para la localización geográfica fue utilizada la categoría, definida por ODEPA, de Áreas Homogéneas. La Tabla N° 7, muestra las áreas homogéneas que fueron incluidas en cada región.

**Tabla N° 7**  
**Áreas homogéneas incluidas en el filtro 'localización geográfica', por región.**

Región	Áreas homogéneas
IV	1. Precordillera 2. Secano costero 3. Secano norte chico 4. Valle
V	1. Precordillera 2. Valle transversal 3. Secano norte chico 4. Secano interior
RM	1. Depresión intermedia 2. Secano interior
VI	1. Depresión intermedia 2. Secano interior 3. Cerro o cordón isla
VII	1. Depresión intermedia 2. Secano interior
VIII	1. Depresión intermedia 2. Secano interior
IX	1. Depresión intermedia 2. Valle de secano 3. Secano interior
X	1. Valle de secano 2. Secano interior

Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Tercer filtro: Factor económico

Este tercer filtro, correspondió a la eliminación de los pequeños productores agrícolas con ventas anuales brutas menores a las 200 UF. Su definición fue hecha en la base de datos original, lo que permitió fácilmente aislarlos de los demás pequeños productores agrícolas.

#### **2.4. Cuarto filtro: Tenencia de la tierra.**

Como último filtro se aplicó la condición de tenencia en que se encontraban las tierras. Dada la ausencia de información actualizada sobre la tenencia de las tierras, hubo que aplicar este filtro sobre la información contenida en el VI Censo Agropecuario de 1997, considerando no solo el tipo de tenencia con 'título inscrito', sino que ampliarlo a 'títulos irregulares' y 'recibidos en goce o regalía', de manera de incluir, en cierta medida, a aquellos productores que durante los último diez años ha logrado regularizar sus propiedades.

Fueron excluidos de este cuarto filtro a aquellos productores que arrendaban la o las propiedades, los que tienen tierras recibidazas en mediería, tierras que les han sido cedidas o tierras que, simplemente, fueron ocupadas.

La aplicación sucesiva de esta serie de filtros, permitió obtener un número de productores, por estrato productivo y región, que potencialmente está en condiciones, tanto productivas como económicas, de demandar riego tecnificado.

## ANEXO 8

### ANTECEDENTES DETALLADOS DE LA DEMANDA POR OBRAS EXTRAPREDIALES SEGÚN REGION

#### REGION DE COQUIMBO

##### 1. Situación del riego en la región

La superficie de riego en esta Región es cerca de un 7 % del nacional con 75.700 ha., distribuidas en un 24 % en la Provincia del Elqui, 58 % en la provincia del Limarí y 18 % en la Provincia del Choapa.<sup>26</sup>

Durante el año 2006 la bonificación destinada a la región correspondió al 18 % del país en proyectos intra y extraprediales, y en los últimos años han tenido la posibilidad de realizar proyectos extraprediales con el 34 % de los fondos disponibles en las regiones del estudio. La proporción de proyectos extraprediales es mayor que los intraprediales.

La bonificación comprometida en el año 2006 por provincia es 9% en Elqui, 57% en Limarí y 34% en Choapa. De los antecedentes anteriores, se observa que la provincia con más riego, Limarí, es la que a su vez ha usado la Ley en mayor proporción regional.

Los principales sistemas de riego que abastecen esta superficie son el río Elqui, regulado por el embalse La Laguna y el embalse Puclaro. El río Limarí, regulado por los embalses Recoleta, Cogotí y La Paloma y el valle del Choapa en el río Choapa 10.000 ha reguladas por el embalse Corrales de recién ingreso en operación y el río Illapel, donde se construye el embalse El Bato que regulará 3.000 ha. Se realizaron entrevistas a cuatro organizaciones de usuarios de la región, un consultor de obras y una empresa de riego.

En el cuadro a continuación, se presenta un resumen de la situación de riego regional, indicando además la cobertura alcanzada con las entrevistas realizadas en el marco de este estudio.

---

<sup>26</sup> INE. Información preliminar Censo. Cuadro 5: Superficie Regada en las Explotaciones Agropecuarias, Año Agrícola 2006/2007, por Sistemas de Riego, Según Región, Provincia y Comuna.

**Tabla N° 1**

**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; IV región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
Elqui	18.198	Junta de Vigilancia del Río Elqui	16.000
Choapa	13.469	Junta de Vigilancia del río Choapa	11.000
Limari	44.047	Junta de Vigilancia del río Limari	9.000
		Construcciones y Riego	15.000
		Asociación canalistas embalse Cogotí	13.000
	<b>75.714</b>		<b>64.000</b>

Fuente: Elaboración propia

**2. Dinámica de la Ley de Riego en la región**

A la fecha, agosto 2007, estaban en construcción 35 proyectos por un monto aproximado de 139.000 UF. De éstos, 20 proyectos por 103.500 UF corresponden a obras extra prediales presentadas por organizaciones de usuarios del agua. Es decir, un 74 % del monto total en ejecución.

A igual fecha, se encontraban en trámite de aprobación, ya sea sin informe de recepción, con recepción provisoria, con recepción definitiva por la DOH faltando acreditación de gastos y/o sin recepción definitiva por la CNR, proyectos por un monto total de 181.800 UF, de los cuales 121.700 UF correspondían a proyectos extraprediales presentados por organizaciones; es decir un 67 %.

Dentro de los 15 proyectos abandonados a la fecha en el año 2007, 5 corresponden a iniciativas extraprediales, equivalentes en monto al 68 % de los proyectos abandonados.

Por haber transcurrido dos años desde la entrega del bono sin haber sido postergados, hay vencidos o por vencer 20.200 UF de obras presentadas por las organizaciones, correspondiente al 92 % de los proyectos en esta situación<sup>27</sup>. Los antecedentes anteriores nos muestran la alta presencia de proyectos extraprediales en la región, cercano al 70 %. Montos en construcción tanto de obras extra como intra prediales menores a los que están en trámite de aprobación esperando el pago del bono. Esto ratifica la queja de los entrevistados respecto a que la construcción demora menos que los trámites de aprobación del bono, que provoca un desfinanciamiento, tanto a la

<sup>27</sup> Base de datos DOH región de Coquimbo, actualizado agosto 2007.

organización como a los contratistas, según el caso, por el costo financiero de los créditos bancarios.

Entre los proyectos abandonados o que tienen vencido el bono, el monto es de 72.900 UF, correspondiente a un 23 % de los montos en construcción y en proceso de aprobación del bono luego de la construcción. Esta cifra puede cuantificar la diferencia entre los montos que entran en los concursos para construcción y las reales inversiones que se realizan con éxito.

De los 46 proyectos acogidos al artículo 4º de la Ley referido al inicio de obras anticipada, sólo 2 obras corresponden a organizaciones, mostrando que la capacidad de financiamiento de los proyectos intra prediales es mucho mayor, al adoptar esta modalidad.

### **3. Proyección de la demanda en la región**

La proyección se hizo con la información directa entregada por la Junta de Vigilancia del río Elqui que cubre cerca del 90 % de la cuenca del río Elqui y en forma indirecta sobre el estero Derecho.

La proyección en la cuenca del río Limarí se hizo en forma directa con la Junta de Vigilancia del río Limarí, la Asociación de canalistas del embalse Cogotí y con la empresa Construcciones y Riego, que trabaja principalmente con la Asociación de canalistas del embalse Recoleta y con la Asociación del canal derivado Punitaqui. Indirectamente se consideró la Asociación de canalistas del canal Camarico y la Junta de Vigilancia del río Hurtado.

En la cuenca del río Choapa se proyectó directamente con la Junta de Vigilancia del río Choapa e indirectamente el área de riego del río Illapel y la zona baja del río Choapa, área Canela.

#### **3.1. Provincia de Elqui**

El sistema del río Elqui tiene bajo canal una superficie de 25.000 hectáreas, abarcando las comunas de La Serena, Paihuano, Coquimbo y Vicuña.

Los canales de la cuenca del río Elqui son de pequeño tamaño. Sólo 9 de ellos son mayores de 500 l/s de capacidad, y de ellos sólo 4 son mayores de 1 m<sup>3</sup>/s, todos los cuales están ubicados en la 3ª sección del río Elqui, bajo el embalse Puclaro. Los ríos interiores como: río Derecho, río Turbio, río Cochiguaz y río Claro, que riegan unas 2.000 ha, tienen cerca de 80 canales de la cuenca.

La Junta de Vigilancia entrevistada cuenta con 3.300 usuarios, 121 canales (1 asociación de canalistas, 100 comunidades de aguas y 20 canales particulares) y reparte en ejercicio permanente una cantidad de 25.342 acciones, en ejercicio eventual 889 acciones y en ejercicio no consultivo permanente 1.000 l/s; una acción permanente, equivale aproximadamente a 1 l/s.

La Junta tiene una empresa coligada (SARHE). Tienen interés en un proyecto para unificar parte de la red de toma de canales por medio de distribución a través de ducto a presión por ambos

lados del valle, sobre el embalse Puclaro. Este proyecto tiene costos y características distintas a las de la Ley de Fomento.

El complemento a la mencionada red de distribución, es entubar los canales derivados, los que tienen proyectado hacerlos con los concursos a la Ley. Por otra parte, están estudiando la posibilidad de contar con una empresa de tubos que les suministre el principal material para sus mejoramientos y además la alternativa de aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales para riego que se extraigan a pie de presa del embalse Puclaro.

El valle del Elqui, a pesar de tener, hace 4 años un embalse regulador, el Puclaro, ha presentado pocos proyectos en el período estudiado. Hubo concursos focalizados y desde el año 2003 al 2007, contaron con un Programa de Transferencia tecnológica de Riego/Validación de sistemas productivos, Puclaro – Elqui PROVALTT, con financiamiento de la CNR. Este permitió elaborar proyectos de obras extraprediales que tienen en cartera.

Desde el año 2005, la Junta del río Elqui y sus afluentes, a través del apoyo técnico y administrativo que entrega la SARHE a las Asociación y Comunidades de Agua pertenecientes a la Junta, reinició la presentación de proyectos extraprediales.

La demanda por parte de las Organizaciones de Usuarios de Agua de la Cuenca del Elqui, traducida en presentación de proyectos a la Ley, ha ido en aumento. La Junta, a través de SARHE ha elaborado un calendario de presentación de proyectos a los próximos concursos.

Hay potencialidad de demanda en el valle de Elqui, ya que es el que tiene menos infraestructura de distribución de riego dentro de los principales valles de la región. Hay bocatomas rústicas, siendo necesario construir permanentes y con sistemas de medición para gestionar mejor las aguas del embalse Puclaro. Faltan embalses nocheros para evitar el riego a esas horas y los turnos que afectan los riegos presurizados. Hay canales con recorridos paralelos que es necesario unificarlos. No tienen aún el concepto de entrega volumétrica ni la cultura de la operación de distribución de la Junta con el embalse Puclaro. La parte alta al embalse, debido a lo incierto de los caudales que tenían, mantienen un promedio de 3 acciones para regar una hectárea, que hoy, con la operación del embalse hace que tengan dotación sobrante para sus suelos. Un tercio de la superficie está sobre embalse.

Cuentan globalmente con más agua que otros valles de la región; anualmente tienen 360 hm<sup>3</sup> para 25.000 ha. Es el valle de la IV región que cuenta con más agua por acción segura, unos 14.000 m<sup>3</sup>/año.

Los entrevistados consideran que el coeficiente aplicado a los suelos en el valle del Elqui tiene efectos negativos en los concursos nacionales. Ya que por el coeficiente 4 ha físicas de riego, quedan reducidas a 2 ha de riego equivalente. Esta situación para el futuro, en el valle del Elqui puede ser una limitante si no hay concursos especiales para el área. La superficie de riego equivalente como el número de usuarios de los proyectos bonificados nacionalmente son mayores

a los del Elqui, que quedan aprobados técnicamente, pero no son bonificados con el aporte de 25%.

En la tabla a continuación se presenta los proyectos informados por la Junta, a presentar a los concursos de la Ley 18.450, en los dos próximos años.

**Tabla N° 2**  
**Proyectos a presentar a la Ley por las organizaciones del valle del Elqui**

Nombre del canal	UF	Tipo de Obra	Año
Pencas	3600	Revestimiento de losetas	2007
Los Aguirre las Yeguas	5700	Revestimiento de hormigón armado	2007
Rincón o Medio (***)	5800	Revestimiento y marcos	2007
Bellavista II	2700	Marcos partidores (10)	2007
La Calera		Revestimiento	2007
Barrancas	7300	Revestimiento de hormigón armado	2007
Diaguitas San Isidro II (***)	7300	Entubamiento en HDPE	2007
Varillar (***)	6000	Revestimiento	2007
Bellavista III	8000	Marcos partidores	2008
Miraflores II	5000	Revestimiento	2008
Grupo Canales Cochiguaz	5000	Desarenadores y revestimientos	2008
<b>Total</b>	<b>56.400</b>		

**Fuente:** Elaboración propia. Con información de entrevistas, "Gestión de Proyectos Presentadas a la Ley por la JVRE. Estado de resultados y proyecciones". JVRE agosto 2007

#### **a. Requerimientos**

Las obras que proyectan en los próximos años son de revestimiento y entubamiento con polietileno de alta densidad, de los canales existentes. Los valores de esta última alternativa, es de un 30 % mayor al revestimiento; sin embargo por las ventajas de operación, es mejor solución. Consideran técnicamente más interesante el entubamiento ya que además de evitar pérdidas por filtración como lo hace el revestimiento, evita el ingreso de contaminación en sectores semi urbanos y urbanos, por donde frecuentemente pasan los canales y además dificultan la extracción desde los canales de agua por personas sin derechos de aprovechamiento. Complementan, la instalación de tubos con desarenadores de sedimentos en los canales de las partes altas del valle.

Otro tipo de obras, es adecuar sus canales a la entrega volumétrica del sistema regulado por el embalse Puclaro recientemente, y del embalse La Laguna que tienen en operación por más de 50 años.

#### **b. Capacidades y barreras**

Como organización tienen capacidades y apoyo técnico de la empresa asociada.

El coeficiente por hectárea, relacionado con el valor determinado para la hectárea de riego básica en la Ley, les hace más difícil la competencia, tanto a nivel nacional como dentro de la región. Las posibilidades de tener más proyectos aprobados esperan sea con concursos específicos a su valle.

Hasta ahora los proyectos de la cartera que tiene la Junta, son de los canales que pueden financiar la construcción y costear el aporte, las comunidades más organizadas. Este 20% de canales con estudios, corresponde a los de superficies mayores, donde se verifica una composición heterogénea de pequeños y medianos agricultores que hacen que se logren las condiciones de presentación a la Ley de obras extraprediales.

#### **c. Proyecciones**

Han comenzado a presentar a mejoramientos, los canales que tienen más acciones, el canal Bellavista tiene el 15 % de las acciones con gran cantidad de agricultores pequeños. El proyecto es instalar marcos para poder hacer la entrega volumétrica.

Los proyectos de revestimiento y entubamiento serán presentados en varias etapas para completar los canales hasta el kilómetro que, de acuerdo al número de usuarios, sea posible según el cálculo de selección de los concursos a la Ley.

Por el período posible de construcción, en el breve receso de invierno del riego, estiman no tener más de 5 proyectos en construcción por año.

Para el escenario 1 se consideraron 5 proyectos anuales con un monto promedio de cada uno de ellos de 6.000 UF, según los costos de tipos de obras entregada en el cuadro N° 2 anterior para los años 2007 y 2008.

Hay proyectos para adecuarse a la entrega volumétrica y uso más eficiente del embalse, en los principales canales que la Junta le hace la entrega del agua. Estimamos que en el corto plazo no se harán, considerando que los revestimientos coparán el programa que ya tienen.

En un mediano plazo, habría que hacer obras como bocatomas permanentes, embalses nocheros, unificación de canales y estructuras de entrega que permitan la entrega volumétrica del sistema. Este tipo de obras se proyectaron en un escenario 2, con una expansión de 7 proyectos adicionales a los 25 a ejecutar en los 5 años.

**Tabla N° 3**  
**Resumen de proyección de demanda para la Junta de Vigilancia río Elqui**

<b>Tipo de Obra</b>	<b>Escenario 1 (UF)</b>	<b>Escenario 2 (UF)</b>
Revestimientos y entubamientos (20 )	100.000	120.000
Marcos partidores (5)	30.000	40.000
Desarenadores y revestimientos (5)	20.000	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>150.000</b>	<b>190.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2. Provincia del Limarí**

En el valle del Limarí se encuentran organizaciones con equipos profesionales de buen nivel. Las aguas que las organizaciones administran, son reguladas por el embalse Paloma, obra construida por el Estado y administrada por éste, que está en servicio hace más de 30 años. Está en trámite el traspaso de esta administración a las 7 organizaciones que se benefician con el embalse.

La acción de riego, con seguridad del sistema esta definida en 5.500 m<sup>3</sup> anuales. El sistema cuenta con 320 Hm<sup>3</sup> anuales para unas 50.000 ha. Esto muestra un valle muy ajustado en el uso del agua para la producción agrícola.

Tienen una historia de administración compleja en relación a otros sistemas, a través del uso del embalse Paloma en forma conjunta con el embalse Recoleta , embalse Cogotí y ríos Grande y Limarí, Hurtado, Huatulame y Cogotí.

En este valle se entrevistó a las más grandes organizaciones en superficie como son la Asociaciones de Canalistas del embalse Cogotí, 13.000 ha, Construcciones y Riego, empresa que le presta servicios y es socia de la Asociación de Canalistas del embalse Recoleta 15.000 ha y a la Junta de Vigilancia del río Grande y Limarí, 9.000 ha.

Un 32 % del monto de las obras en construcción en la IV región, durante agosto 2007, correspondían a la provincia del Limarí.

La provincia contó con el apoyo de la CNR en el proyecto "Programa Manejo y fomento de Aguas y Agricultura Limpia a Nivel de Cuencas, Componente1 (Aplus), durante los años 2003 al 2006. Las organizaciones que participaron fueron: las Juntas de Vigilancia de los río Limarí, Huatulame, Mostazal y Rapel y la asociación de canalistas Palqui Maurat – Semita. Además, contaron con el "Programa de Organización y Capacitación de Comunidades de Aguas, y Desarrollo de Organizaciones Territoriales" entre los años 2003 al 2006 para la Junta de Vigilancia del río Limarí y la Asociación de canalistas del canal Punitaqui

### **3.2.1. Asociación de canalistas embalse Cogotí**

El embalse Cogotí está ubicado aguas arriba del embalse Paloma. Se localiza en la confluencia de los ríos Cogotí, Combarbalá y Pama, y tiene una capacidad de 150 millones de m<sup>3</sup>; el volumen del muro es de 774 mil m<sup>3</sup>. Riega las comunas de Ovalle y Punitaqui.

La Asociación ha construido proyectos por \$ 1700 millones con la Ley, cubriendo un total de 19 Km. de canales revestidos.<sup>28</sup>

El presupuesto de la Junta por las cuotas sociales es de \$ 400 millones anuales. En limpieza ocupan \$ 140 millones, haciendo en tramos entre 10 a 15 Km. por año una limpieza total. Los aportes que programaron a la Ley son de \$130 millones y \$ 76 millones pagan por el uso del embalse Paloma, siendo la única organización que lo hace.

Tienen 240 Km. de canal de los cuales 40% están revestidos entre derivados y subderivados. El revestir estos canales les ha significado entre \$15 a \$20 millones de ahorro en mantenimiento. Los costos de limpieza son de entre \$100 a 120 mil por Km.

Por otra parte, dentro de los últimos años han costado la parte no subsidiada de la ampliación del embalse Cogotí, a través de un Rubber Dam, donde financiaron el 25 % del costo y el resto lo hizo el Fisco. Por este concepto, tienen una deuda con la Banca por 8 años cercana a 5.600 UF anuales.

Las pérdidas de agua en los canales las aplican en forma solidaria y global, por lo que todos pagan en la cuota los aportes que se requieren. A sus asociados les compensan para que la acción en toda la extensión de los canales, tenga el mismo caudal por acción en la cabecera de predio.

Riegan anualmente 12.000 ha efectivamente, contando con unos 700 accionistas. El 70 % de sus asociados tiene menos de 12 ha de riego. Con INDAP se atienden sólo los predios con 1 a 2 ha con riego.

#### **a. Requerimientos**

Han revestido principalmente los canales Palqui, Punitaqui y Tabalí con 4 Km. revestidos y este año se harán otros 2 Km. más. El alimentador Recoleta, lo han revestido en 6 a 8 Km. para evitar filtraciones. Es un canal de 6 m<sup>3</sup>/s que llevaba agua del río Limarí al sector de riego del embalse Recoleta, antes del inicio de entrega del embalse Paloma, de propiedad de la Asociación del embalse Recoleta. Hoy existe un Convenio entre las Asociaciones del embalse Recoleta y embalse Cogotí, donde esta última Asociación mejora el canal en el tramo que usa hasta la entrega al Sifón Omar Elorza, para una capacidad de 1.5 m<sup>3</sup>/s. La habilitación del alimentador Recoleta para llevar aguas al sifón Omar Elorza, permite dar mayor seguridad al sector sobre el embalse Paloma, con

<sup>28</sup> "Memoria Anual de Actividades período Agosto 2005 a septiembre 2006."

inversiones importantes en fruticulturas debido a su clima privilegiado, al apoyar las entregas del embalse Cogotí y las pérdidas del matriz Cogotí, con aguas del embalse Paloma.

Tienen además proyectos medianos en cuanto al monto de la inversión, especialmente para resolver el problema de pérdidas de agua y eficiencia de conducción del matriz Cogotí. Son los siguientes:

- Nuevo proyecto de elevación mecánica de pozos desde el Puente La Chimba al puente Salala para alimentar el canal Tabalí es decir 3.500 ha de las 7000 que atiende éste desde el embalse Paloma. Faltan los estudios de prospección para luego pedir los derechos de aprovechamiento por unos 800 l/s.
- Entubamiento de 40 Km. del matriz Cogotí para entregar en forma presurizada. El costo es de aproximadamente \$ US 50 millones, 1.360.000 UF. El embalse Cogotí vierte sus aguas al río Huatulame y luego a los 17 Km. la bocatoma del derivado Cogotí. Evitaría las extracciones desde el matriz Cogotí de personas sin derechos de aprovechamiento en los sectores de Huanilla y el Palquí, que denuncian actualmente
- Otro proyecto, en el mismo sector es de entubamiento de los primeros 17 Km. en que el agua se conduce por el río Huatulame hasta la bocatoma. Este estudio por \$100 millones fue financiado por el banco de proyectos regional.
- Proyecto de posibilidad de generación hidroeléctrica por un caudal medio de 1.5 m<sup>3</sup>/s.
- Elevar la eficiencia de conducción a diferentes valores según alternativas de obras y costos, para 4500 ha propiedad de 287 usuarios, en el sector de riego del embalse Cogotí que no puede ser apoyado por el embalse Paloma. Las alternativas son de revestimiento o entubamiento, obras de arte en cruces de quebradas, canoas y sifones. La solución más atractiva, es de \$ 3.814 millones, 240.000 UF con revestimiento de 53 Km. de los 106 Km. totales, que se complementa con las obras realizadas.
- Estas obras son complementarias al mejoramiento del canal matriz son el Sifón Omar Elorza, que permite el mejoramiento de sólo la mitad de los Km. del matriz dejando los últimos 53 Km., sin revestir ya que esa área, con 1,2 m<sup>3</sup>/s, se puede atender a través de aguas del embalse Paloma por medio del sifón. Además el peralte del embalse Cogotí, permitió aumentar la capacidad de acumulación del embalse que asegura más agua en bocatoma del canal matriz.<sup>29</sup>

Tienen necesidades para la Ley de revestimiento en canales de caudales hasta 10 m<sup>3</sup>/s y derivados menores a 1 m<sup>3</sup>/s.

---

<sup>29</sup> Estudio Integral y proposición de mejoramiento para el canal matriz del embalse Cogotí" Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena, Alejandro Aguilera y Karina Montalbán, en el año 2000

## **b. Capacidades y barreras**

En los últimos años han tenido una importante experiencia de mejoramiento de sus obras a través de la Ley. Globalmente para las obras realizadas el valor promedio ha sido de 4.7 UF por metro lineal considerando que con una inversión de \$ 1700 millones han cubierto un total de 19 Km. de canales revestidos, principalmente los canales Palqui, Punitaqui y Tabalí. En el derivado Paloma de 10 m<sup>3</sup>/s, han tenido costos de \$ 300 millones el Km. lineal de revestimiento lo que equivale a 16 UF el metro lineal.

El revestimiento del matriz, con grandes pérdidas, no lo han enfrentado aún. Actualmente en el canal matriz entregan 1 m<sup>3</sup>/s a 2,5 m<sup>3</sup>/s y al área de riego llegan 300 l/s. Se demora entre 3 a 5 días en entregar el agua hasta la cola del canal de 106 Km. Es una demanda latente ya que los costos de mejorar las importantes pérdidas coparían su sistema de financiamiento.

El Sifón Peñones de capacidad de 10 m<sup>3</sup>/s, transporta el agua desde el embalse Paloma al área del Cogotí, está en mal estado, con su vida útil cumplida. Esperan tener concursos especiales para la zona que permitan el mejoramiento de estas grandes obras con un aumento de subsidio al 95 %. Son obras construidas por el Estado hace más de 30 años que han sido administrados por la organización y que en el último tiempo el Estado le entregó la propiedad. Es crucial su funcionamiento para todo el sistema. Difícil de resolver a través de la Ley, si no se dan condiciones especiales para este tipo de obras.

Pese a que sus asociados en la cuota social tienen incluido un componente de aporte, para los \$ 1.000 millones que proyectan invertir en forma anual, requieren \$ 300 millones anuales, que equivalen a \$ 2.000 por acción mensual adicional a la cuota actual de \$3.000 mensuales.

Hay temor de los dirigentes a la reacción de los asociados a subir la cuota social. Este tema es parte de la cultura sobre el pago de esta cuota social. No hay una consideración extendida de lo que significa en la producción agrícola el riesgo a mantener en forma deficiente las obras y en los costos de administración que pueden disminuirse con los mejoramientos de las obras.

Los aportes a los mejoramientos de obras efectuados por las bonificaciones de las obras presentadas a la Ley por la Asociación en el año 2006 fueron de \$ 120 millones. Pidieron crédito al banco por \$ 200 millones en un plazo de 10 años.

La empresa Contratista formada con la Asociación quebró hace unos 3 años, ya que se desfinanció con los intereses bancarios requeridos desde el inicio de las obras hasta la paga del bono. Los aportes los pedían en crédito bancario a un año y para el financiamiento de la construcción 4 a 5 años.

Actualmente trabajan con la empresa INCOVE consultores y contratistas, que piden crédito al Banco, hacen los estudios y construyen ellos mismos.

### **c. Proyecciones**

Dentro de los proyectos a la Ley, para el año 2007 hasta ahora tienen 12 proyectos ganados, que necesitan un aporte de \$ 120 millones. La cuota para ello debieran subirla en \$ 10.000 anuales para este aporte.

Tienen además 8 proyectos presentados esperando la aprobación por 20.000 UF.

Dentro de los proyectos a resolver a futuro a través de la Ley tienen el de completar el revestimiento del derivado Paloma, con las debidas obras de atravesado de las quebradas que lo cruzan. Ya tienen revestidos 20 Km., y faltan 10 Km. (16 UF el metro lineal) equivalente a 160.000 UF.

Sólo por la situación de aportes que hasta ahora han podido entregar, tienen capacidad de demanda para revestir canales por unas 52.000 UF anuales. De esta forma se estiman 32.000 anuales para el revestimiento del derivado Paloma y 20.000 UF para el revestimiento de otros canales (4 UF el metro lineal) equivalente a 5.000 metros anuales. Lo anterior da una inversión en proyectos de revestimiento de 260.000 UF en los 5 años.

Si el aporte fuera menor, por ejemplo de 5% en las obras que benefician a pequeños agricultores que corresponde a todos los de la Asociación, como están pidiendo las organizaciones para la renovación de la Ley que expira su aplicación en el año 2009, se estima una inversión de unos 320.000 UF, ya que las necesidades por obras son muy amplias y tienen la capacidad técnica de enfrentarlo a través de la Ley.

El mejoramiento del Sifón Peñones de condiciones especiales se ha dejado fuera de la proyección.

### **3.2.2. Asociación de canalistas embalse Recoleta**

El embalse Recoleta se localiza aproximadamente 15 Km. aguas arriba de la localidad de Ovalle, en el río Hurtado, en la confluencia con la quebrada Higuera. La Asociación tiene derechos de aguas permanentes por 1.812 acciones del río Hurtado, y almacena un volumen de 100 millones de m<sup>3</sup>; el área principal de riego es en la comuna de Ovalle.

#### **a. Requerimientos**

En el cuadro a continuación, se detalla los proyectos que tienen avanzados en sus estudios que serán parte de la demanda de proyectos a presentar a la Ley

**Tabla Nº 4**  
**Proyectos con estudios avanzados por Construcciones y Riego**

Tipo de Obras	Costos en UF
Revestimiento Derivado Recoleta	50.000
Cambio tubería Sifón El Ingenio	6.000
Completar revestimiento canal Villalón	100.000
Completar revestimiento canal Talhuén	20.000
Revestimiento tramo canal Churque	4.000
Recuperación 7 tranques	25.000
Otros revestimientos de canales a repostular	37.300
<b>TOTAL</b>	<b>242.300</b>

Fuente: Elaboración propia

El mejoramiento del Sifón El Ingenio tiene el problema de la necesidad de corte de suministro durante la reparación, lo que necesita una solución de by pass o un trabajo muy rápido. Cada sifón portea 3 m<sup>3</sup>/s.

El canal Villalón tiene capacidad de 6m<sup>3</sup>/s y longitud de 43 Km. Su revestimiento tiene un costo de 30 UF metro lineal. Canal Villalón II etapa de 500 m quedó afuera por duplicidad de superficie. Canal Villalón sector Las Lechuzas se encuentra en proceso la idea de proyecto.

#### **b. Capacidades y barreras**

El derivado Recoleta lleva las aguas al área de riego desde el embalse Paloma. Su capacidad es de 4.5 m<sup>3</sup>/s. y tiene un alto porcentaje de proyectos repostulados, debido a la consideración en las bases de no repetir superficies en un mismo concurso. Para la organización es el principal matriz y su proyecto es completar el mejoramiento en etapas.

La limitante de no repetir superficie en un mismo concurso en las bases, retrasa poder completar los mejoramientos al canal matriz que, como la mayor parte de la superficie depende del matriz, hace que se repita y queden fuera más de una etapa en el concurso.

Riego y Construcciones es la empresa formada por la Asociación del embalse Recoleta, que estudia y construye las obras necesarias para la Asociación. Esta integración permite bajar los costos en la construcción de las obras y logra beneficios para todos los miembros de la organización.

Están planificados para presentarse a los 5 concursos del año que hasta ahora ha tenido la Ley, 2 de organizaciones, 2 de pequeños agricultores y 1 de agricultura limpia. Dentro de los parámetros que usan es que el costo del proyecto a presentar, no debe pasar de 10 UF por persona.

El sistema que aplica la Asociación es de aporte solidario, donde todos pagan la cuota social establecida, independientemente de la localización de los proyectos específicos y los beneficiarios directos de ellos. Tienen un presupuesto \$ 800 millones al año para mantenimiento y administración de las obras y los mejoramientos que ejecutan.

La modalidad de apoyo de riego de INDAP la usan poco, ya que sólo financian tranques con costos de \$ 3 a 4 millones, atendiendo unos 5 proyectos al año en la zona.

El plan de tener los canales revestidos completos se hace difícil, ya que en las partes finales de éstos el bajo número de regantes dificulta la aprobación de los proyectos en los concursos.

Recuperar la capacidad de los embalses nocheros es un programa que no han podido presentar a la Ley, ya que más del 50 % del costo es movimiento de tierra.

Tuvieron entre 10 a 15 proyectos en construcción al año, los que han bajado por el sistema de concursos nacionales con mayor competencia, teniendo unos 8 al año en la actualidad por un monto cercano a 50.000 UF. Como se ve, dicha cantidad queda copada con los proyectos que ya tienen en cartera. La limitante en este caso es más por los concursos y condiciones técnicas de construcción (periodos limitados para evitar cortes del suministro de riego), que por limitante de aporte.

### c. Proyecciones

En total tienen 14 proyectos a repostular por un monto de 80.500 UF

Para 2008, esperando que se abra un concurso especial, tiene proyectos de ampliación y recuperación de 7 tranques. 4.000 UF para cada uno de 30.000 a 45.000 m<sup>3</sup>. Esta Asociación podrá demandar proyectos por montos de 70.000 UF anuales, que a 5 años serían 350.000 UF, si las condiciones de los concursos lo permiten.

**Tabla N° 5**  
**Resumen de la proyección de la demanda para la Asociación Embalse Recoleta**

Tipo de obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Revestimientos (40)	250.000	260.000
Tranques nocheros (15)	0	60.000
Reparación de sifón y túnel	20.000	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>270.000</b>	<b>350.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.3. Junta de Vigilancia Río Grande y Limarí**

La Junta de Vigilancia capta derechos permanentes desde el río Grande y Limarí. Los canales que pertenecen a la Junta son 140, que tienen unos 3200 socios con cultivos de vid de mesa y pisquera, paltos y cítricos. El riego es en las comunas de Monte Patria y Ovalle.

Son canales de capacidad menor a 1 m<sup>3</sup>/s. Las acciones permanentes que reparte son algo más de 14.000, para una superficie de riego de 9.000 ha.

#### **a. Requerimientos**

De los 140 canales asociados, presentan a la Ley unos 14 proyectos al año. Consisten en revestimientos con hormigón o entuban, logrando evitar pérdidas de conducción y mejorar la distribución interna; hay también algunos arreglos de compuertas, aforadores y tramos en bóveda para evitar ingreso de basuras.

En los concursos de calidad de aguas, están presentando proyectos para abovedar sobre sitios poblados y en la parte baja del río tienen iniciativas de desvíos de afloramientos salinos (2 proyectos), para bajar las concentraciones salinas de las aguas que afectan a paltos y cítricos. El concurso anual de calidad de aguas, estiman que es suficiente para las necesidades que tienen.

#### **b. Capacidades y barreras**

En estos últimos años están trabajando con la empresa INCOVEC, quien hace los proyectos para la presentación a la Ley, estudios y construcción. La carpeta legal la prepara la Junta de Vigilancia en conjunto con las comunidades de los canales.

Los tramos de un mismo canal los presentan año por medio por el plazo de acumulación de financiamiento de las comunidades. Los proyectos son cercanos a 500 m de revestimientos con un total de 2.700 UF. (5,4 UF el metro lineal).

La limitante principal es el aporte propio, el que tienen fijado cercano a un 28% del valor de la obra.

#### **c. Proyecciones**

La Junta tiene un programa de presentación de proyectos, desde el año 2008 al 2012: 20.800 UF para 2008, 32.000 UF para 2009, 30.000 UF para 2010, 27.000 UF para 2011 y 27.000 UF también para 2012.

El costo total es de 142.000 UF en los 5 años, para una longitud de 26.7 Km., distribuidos en 58 proyectos considerando un aporte del 28 % del costo. Si este aporte disminuyera por ejemplo a 5% para todos estos canales con agricultores de pequeñas superficies, la proyección puede aumentar a 175.000 UF siempre en revestimientos de los 140 canales pequeños con tomas en el río.

**Tabla N° 6**

**Resumen de la proyección de la demanda, Junta de Vigilancia del Río Grande y Limarí**

<b>Tipo de obras</b>	<b>Escenario 1 (UF)</b>	<b>Escenario 2 (UF)</b>
Revestimientos o entubaciones	142.000	175.000
Tranques nocheros (4)	0	16.000
Reparación de compuertas y aforadores (25 )	3.500	3.500
<b>Total</b>	<b>145.500</b>	<b>194.500</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3. Provincia del Choapa**

Las áreas de riego principales en la provincia son las administradas por La Junta de Vigilancia del río Choapa y por la Junta de Vigilancia del río Illapel. La primera de ella fue entrevistada.

La superficie bajo riego es de más de 29.000 ha bajo canal, de las cuales en 2006, año del último censo Agropecuario, se regaban cerca de 13.500 ha. Se espera que con el apoyo del embalse Corrales para una superficie de 10.000 ha y del embalse El Bato para 3.000 ha, la Provincia aumente su superficie de riego segura.

La CNR ha financiado proyectos de apoyo a las organizaciones en la provincia: "Programa: Transferencias de Capacidades para Mejorar la Gestión de Los Recursos Hídricos en Choapa – Corrales." en ejecución desde 2006 al 2008.

Desde el 2005 al 2006 tuvieron el proyecto "Aplicación Desarrollo Territorial Pequeños Agricultores Provincia del Choapa Subprograma Fortalecimiento de Organizaciones de Regantes, en 3 componentes, 1) Apoyo Legal y Técnico a Comunidades de Agua de la Cuenca del Choapa, 2) Capacitación a Comunidades de Aguas de la Cuenca del Choapa, II Etapa – TRACE, la I etapa fue realizada por CODESSER entre el año 2004 al 2005 3) Optimización Sistema de Riego Embalse Corrales, río Choapa

#### **3.3.1. Junta de Vigilancia del Río Choapa**

Cuenta con 3.000 productores con parcelas promedio entre 7 a 8 ha de riego. Riega unas 6.700 ha en la comuna de Salamanca principalmente, además de las comunas de Canela y Mincha, donde el caudal de entrega del río es muy limitado.

La Junta consta de 93 canales, de los cuales 50 están sobre Pintacura y son apoyados por la operación del embalse Corrales y en los programa para mejoramientos en ejecución. Todos tienen bocatoma y estructuras de medición de caudales.

## **a. Requerimientos**

En el año 2000 había pocas presentaciones a proyectos extraprediales a la Ley. Las comunidades desconocían esta posibilidad y faltaban consultores en el valle a quienes acudir.

Las comunidades de la Junta de Vigilancia del río Choapa, han tenido una alta demanda de proyectos de mejoramiento, realizados en paralelo a la construcción del embalse Corrales, que regula las aguas del río y que está en servicio parcial desde el año 2006.

Para el traspaso del embalse Corrales a la Junta entre otras demandas, piden el desarrollo de un programa de inversiones y mejoramiento de infraestructura de distribución y riego por un período de 4 años a través de la Ley, exclusivo para el Choapa por al menos \$ 1000 millones al año. 55.000 UF, 220.000 UF en el período de 5 años.

## **b. Capacidades y barreras**

Tienen un Convenio con la Minera Los Pelambres para un Programa de optimización de los recursos hídricos. Está formada una Comisión Hídrica hasta el año 2008. El profesional de la Comisión cumple el papel de coordinar a las comunidades para la presentación de los proyectos, una vez que los aprueban sus comuneros.

Hay una selección dentro de la Junta para la presentación de los canales con más pérdidas, con mejor cumplimiento de los deberes frente a la Junta y cumplimiento en los aportes y la construcción en los proyectos anteriores.

En el año 2002 iniciaron los mejoramientos presentando 6 proyectos, financiando la Comisión Hídrica en un 100% los estudios. Entre \$20 a \$24 millones anuales son los costos de los estudios.

El "Programa Transferencias de Capacidades para Mejorar la Gestión de los Recursos Hídricos en Choapa – Corrales." en ejecución desde 2006 al 2008, con financiamiento de la Comisión Nacional de Riego y Fundación Minera Los Pelambres, permite contar con profesionales para modernizar la organización y asumir el traspaso del embalse Corrales

Los estudios de los proyectos a presentar a la Ley, los financian con programas CORFO quien entrega el 70 % del costo y la Comisión Hídrica, con aportes de la Mina Los Pelambres, completa el 30 % restante. Para los asociados los estudios no tienen costos.

Actualmente la Empresa Consultora R – S, hace los estudios y los contratistas financian la construcción a través de créditos bancarios. Estiman que hay pocas empresas Contratistas en el valle, en este momento trabajan con tres.

Tienen 74 proyectos presentados a la Ley de los cuales 60 están aprobados. Cada etapa corresponde al revestimiento de 5 a 6 Km. El total ya construido son 135 Km. revestidos y 5 Km. entubados, 1.100 compuertas prediales y 22 pasos de quebradas, en 7 años. Todas las

comunidades están formadas por agricultores de predios pequeños. La inversión total a la fecha ha sido de \$ 5.700 millones, revistiendo el 22% de la red de 600 Km., disminuyendo en un 27% las pérdidas en conducción, con un promedio anual de 42.000 UF.

Los proyectos están entre 7.000 a 11.000 UF para revestir entre 1.8 a 3.0 Km. (3.7 UF el metro lineal)

No trabajan con INDAP, ya que sus aportes los estiman muy pequeños, lo que podrían en un año trabajar sólo con una comunidad.

Les complica la exigencia en el último tiempo puesta en las bases, de facturar el 100 % de los costos y no sólo el subsidio o las piezas metal metálicas. Hay aportes en mano de obra, materiales, talado de vegetación con moto sierra, instalación de faenas que los ejecutan y/o entregan a los Contratistas las mismas comunidades, que no emiten facturas.

Otro tema asociado al riego es la electrificación del valle. Para facilitar los riegos presurizados está la Junta de Vigilancia en conjunto con la Municipalidad de Salamanca, haciendo un catastro que permita conocer las necesidades de electrificación rural.

### **c. Proyecciones**

Tienen 5 proyectos no seleccionados, 6 proyectos presentados para los concursos de octubre 2007, en total 22 proyectos presentados en el año.

Su plan es presentarse a todos los concursos hasta que la Ley termine en el año 2009, completando el revestimiento en el 30 % de sus canales. Esto significa presentar 10 a 15 proyectos anuales. 84.000 UF anuales, 168.000 UF en 3 años.

Para sustentar la presentación de proyectos a la Ley han tenido el apoyo de la Minera Los Pelambres que termina en los próximos años. Dentro de las condiciones que solicitan para el traspaso del embalse Corrales a la Junta, está la de tener en proyectos de la Ley en el valle 220.000 UF. Esta situación se ha considerado en la proyección del escenario 2.

**Tabla N° 7**  
**Resumen de la proyección de la demanda de la Junta de Vigilancia del Río Choapa,**  
**área embalse Corrales**

Tipo de obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Revestimientos o entubaciones (2 años)	168.000	168.000
Revestimientos o entubaciones (especial)		200.000
Tranques y mejoramiento de compuertas		20.000
<b>Total</b>	<b>168.000</b>	<b>388.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Otros sectores de riego de la región

Estos sectores fueron proyectados a partir de información indirecta.

**3.4.1. Estero Derecho:** dentro del la Cuenca del río Elqui está el Estero Derecho en la comuna de Paihuano, que ha presentado obras de entubamiento y revestimiento con desarenadores.

De acuerdo a la presentación histórica y su superficie de 1.500 ha se estima en 4.000 UF anuales y unas 20.000 UF en los 5 años.

**3.4.2. Canal Punitaqui:** riega aproximadamente 1.000 ha. Es la única zona de riego nuevo con entregas desde el embalse Paloma. Esta constituida por agricultores de pequeños predios. La entrega se produce por un canal de 30 Km. El área la atiende INDAP quien financió el estudio de Tranque el Toro, 6 há de riego equivalente para 42 beneficiados por 3.900 UF. Dicho proyecto requiere ser re postulado y es difícil que sea seleccionado. El sector sólo tiene posibilidades de postular proyectos con apoyo de INDAP y en condiciones especiales.

Se proyecta una demanda de 6.000 UF en los próximos años. Tanto en revestimiento y obras de arte en una topografía difícil que tiene el área, en situación que para el escenario 2 se agrega el embalse ya postulado de 4.000 UF.

**3.4.3. Canal Camarico:** el canal es alimentado por el embalse Paloma. Riega unas 3.000 ha, constituidas por unas 260 asociados de propietarios de 5.500 acciones. La cuota anual que cobra a sus asociados es de \$ 43.000. Su presupuesto anual es de \$ 130 millones. Los componentes de la cuota mensual están establecidos. De los \$ 3.600 mensuales promedio, un 50% corresponde a la administración un 35 % para la cuota extraordinaria para pagar los proyectos de la Ley y 15 % a otros mejoramientos del canal, entre ellos el realizado por el PROMM. Tiene una dotación predial entre 4 a 7 mil m<sup>3</sup>/año por la que cobran \$ 11 m<sup>3</sup>. Lo anterior hace que los valores indicados anteriormente sean promedios mensuales.

El canal Camarico tiene más de 100 años de operación con un 60 % de su extensión con problemas de capacidad. A través de un Convenio provisional con la Asociación embalse Cogotí, en los meses de diciembre y enero reciben agua en el Km. 43, para entregar hasta el final del canal, permitiendo resolver en parte el problema de capacidad. También han tenido bonificaciones y construido reparaciones en 2 derivados y tienen proyectos de mejoramiento de otros derivados para presentar a la Ley de Fomento.

Es un canal con eje hidráulico muy plano y de los 61 Km., falta resolver el problema de capacidad en 47 Km. La capacidad es de 2.5 m<sup>3</sup>/s, necesitando 3 m<sup>3</sup>/s. Para las dificultades de conducción las alternativas son de peraltes y revestimientos. La insuficiencia de la capacidad del canal la están resolviendo con rectificaciones de fondo y reparaciones de diseño de obras de mejoramiento del cauce del canal en relación a filtraciones. La solución en otros sectores con ingresos de contaminación por paso en sectores semiurbanos, es abovedar y revestir el talud a valle, en áreas de laderas inestables. Requieren además mejoramientos de túneles.

Actualmente tienen un proyecto presentado al artículo 4º de la Ley, 3 en trámite de recepción definitiva por un monto total de 21.600 UF y 4 en construcción por un monto de 22.500 UF<sup>30</sup>.

Las reparaciones las han hecho con la Ley de Fomento en estos últimos 3 años por montos de \$ 1.600 millones, 84.200 UF. Los proyectos los han presentado por revestimientos de tramos de 500 m, con costos aproximados de \$ 80 millones. 8.4 UF por metro lineal. La reparación de todo el matriz requiere unos \$6.000 millones, equivalentes a 3.100.000 UF.

Se estima que en los próximos 5 años tendrán una demanda de 125.000 UF por los diferentes tipos de obras en el canal matriz.

**3.4.4. Río Hurtado:** La organización está constituido por socios que más del 70 % tiene entre 1 a 2 ha. El índice de pobreza en la comuna es de más de 30 % y el de subsistencia 12 %. La Junta indirectamente, es beneficiada por el embalse Paloma, del que reciben un 4.5 % de las aguas de éste, a través de ocupar aguas del embalse Recoleta, aguas del río que dejaban pasar antes de la construcción del embalse Paloma.

El concepto de mejoramiento que tienen es que los 102 canales que maneja la Junta se redujeran a 40 aproximados por medio de unificaciones de los canales.

Su prioridad es conocer y medir lo que entregan a cada uno de los 102 canales, el agua que gestionan para poder cobrar por metro cúbico entregado. Segunda prioridad es la medición en los canales de las entregas a los predios. Actualmente tienen en construcción un proyecto de compuertas y aforadores etapa III por un monto de 4.900 UF.

Para los proyectos de la Ley de Fomento, del aporte de 25 %, la mitad la paga la Junta de las cuotas anuales de \$ 10.000 y lo restante en 10 cuotas extraordinarias a cada una de las acciones

---

<sup>30</sup> Base de datos DOH región de Coquimbo, actualizado a agosto de 2007

de las comunidades que se benefician con el proyecto. De éstos, ha sido difícil la cobranza en un 20 %. Hay sectores que no tienen disposición a invertir en los canales.

Se proyecta una demanda de unos 15.000 UF en los 5 años, con fuertes problemas para financiar los aportes específicos de las áreas beneficiadas, que permitan contar con sistemas de medición dentro de la Junta.

**3.4.5. Área Canela:** es la parte de la Junta de Vigilancia, donde los recursos de agua son muy escasos y no son beneficiados por el embalse Corrales. Se han presentado a concursos para zonas de secano y comunas pobres, siendo una zona muy limitada de riego, no esperándose una demanda importante de proyectos extra prediales. Tienen 2 proyectos en tiempo de vencer el bono por no inicio de las obras por 5.200 UF. de revestimientos de tramos de canales. Para su participación se requiere que sean apoyados en todos los procedimientos y especialmente en el financiamiento del aporte. Es una zona que requerirá apoyo especial, por lo que se proyecta inversiones sólo en el escenario 2 por un monto de 10.000 UF en los 5 años siguientes.

**3.4.6. Río Illapel y sus afluentes:** en el río Illapel, hay un área de riego de unas 4.000 ha. En el transcurso del 2007, se comienza la construcción del embalse El Bato, el cual estará en servicio el año 2009. Son 680 regantes, y el 60% de ellos tienen menos de 5 hectáreas de superficie predial.

Es una potencial área de proyectos extra prediales para mejorar la distribución de las aguas embalsadas. Son 64 canales y en estos últimos años, han estado regularizando las organizaciones y derechos de aprovechamiento lo que les permitirá estar en condiciones de presentarse a futuros concursos.

En el valle de Illapel, la Junta de Vigilancia presentó un proyecto de revestimiento del canal La Cocinera, que es alternativo al ensanchamiento para distribuidor de agua del proyecto del embalse el Bato. Esta situación no definida entre el proyecto y la Junta, ha mantenido sin aprobar el proyecto.

Requerirán obras para ordenar y mejorar la entrega con la operación del embalse el Bato, sin embargo la baja regularización de derechos y organizaciones es una barrera, que deben inicialmente resolver. Por otro lado, cuando avance la construcción del embalse se espera que presenten los proyectos armonizados con esta nueva situación. De esta forma la proyección de demanda podría ser en unos 3 años más, considerando un monto de 15.000 UF total en el período.

**Tabla N° 8**  
**Resumen de la proyección indirecta de la demanda de riego; IV región**

<b>Río o canal</b>	<b>Tipo de obra</b>	<b>Escenario 1 (UF)</b>	<b>Escenario 2 (UF)</b>
Estero Derecho	Revestimiento y desarenador	20.000	20.000
Canal Punitaqui	Revestimiento obras de arte y embalse	6.000	10.000
Canal Camarico	Revestimiento y obras de arte en el Matriz	125.000	150.000
Río Hurtado	Marcos , compuertas	5.000	15.000
Canela	Revestimientos	0	10.000
Río Illapel	Marcos y revestimientos	0	15.000
<b>Total</b>		<b>156.000</b>	<b>220.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. Consolidado de la demanda regional**

En el cuadro siguiente se presenta un consolidado, para la Región de Coquimbo, de la proyección de demanda para los próximos cinco años.

**Tabla Nº 9**  
**Síntesis regional de la demanda IV región**

Provincia	Tipo de obra	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Elqui		<b>150.000</b>	<b>190.000</b>
	Revestimiento entubamientos	100000	120000
	Marcos partidores	30000	40000
	Desarenador revestimientos	20000	30000
Limarí		<b>675.500</b>	<b>864.500</b>
Cogoti	Revestimientos	260.000	320.000
Recoleta	Revestimientos (40)	250.000	260.000
	Tranques nocheros (15)	0	60.000
	Reparación de sifón y túnel	20.000	30.000
Río Limarí	Revestimientos entubaciones	142.000	175.000
	Tranques nocheros	0	16.000
	Compuertas y aforadores	3.500	3.500
Choapa		<b>168.000</b>	<b>388.000</b>
	Revestimientos entubaciones	168.000	168.000
	Tranques, compuertas	0	20.000
Otras		<b>156.000</b>	<b>220.000</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.149.500</b>	<b>1.662.500</b>

Fuente: Elaboración propia

## REGIÓN DE VALPARAÍSO

### 1. Situación del riego en la región

La superficie de riego en esta región, corresponde al 7.9 % nacional de acuerdo a las superficies del Censo Agropecuario 2006- 2007, con 86.157 ha., distribuida en un 16 % en la Provincia de Petorca, 14 % en la provincia de Los Andes, 30 % en la provincia de San Felipe, 24 % en la Provincia de Quillota, 10 % en la provincias de Valparaíso y 6 % en la de San Antonio.

Durante el año 2006 la bonificación destinada a la región correspondió al 6 % de todos los concursos en proyectos intra y extraprediales. En los últimos años la región ha tenido la posibilidad de realizar proyectos extraprediales con el 8.7 % de los fondos nacionales disponibles que comprende este estudio.

La bonificación comprometida en el año 2006 por provincia es de 48% en San Felipe, 30% en Quillota, 20% en Valparaíso, 20% en San Antonio, 10% en Los Andes y 3% en Petorca.

De los antecedentes anteriores, se observa que la provincia de Petorca, si bien tiene el 14 % de la superficie de riego, en el año 2006 tuvo proyectos en los concursos por sólo un 3 %, indicando que existe alguna barrera para la presentación.

El financiamiento para estudios de proyectos de riego en toda la región, por parte de CORFO, lo solicitan unas 5 organizaciones o canales, habiendo más recursos en oferta.

En el cuadro a continuación, se presenta un resumen de la situación de riego regional, indicando además la cobertura alcanzada con las entrevistas realizadas directamente a organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a otros agentes regionales

**Tabla N° 10**  
**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; V región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
Río Aconcagua	55.109	Junta de Vigilancia del río Aconcagua 3° sección	22.000
Río Putaendo	3.445	Junta de Vigilancia del río Putaendo	3.500
Río Petorca La Ligua	14.033		
Otros	13.570		
<b>Total</b>	<b>86.157</b>		<b>25.500</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2. Dinámica de la Ley de Riego en la región

La región de Valparaíso participó en un 7.3% en la utilización de los montos de la Ley de Riego, entre los años 2000 y 2006. Esta participación va en descenso, dado que en 2006 su participación fue de 5,6% con 39 proyectos. Los proyectos extraprediales también, en los años 1990, se presentaban más que ahora.

Las condiciones de presentación a la Ley para las obras extraprediales que cambiaron, y se constituyeron en barreras para la región son:

- Exigencia de tener los derechos de aprovechamientos en avanzado trámite en la Dirección General de Aguas.
- Comunidad de Aguas constituidas e inscritas.

Dentro del proceso indicado en el Código de Aguas para regularizar los derechos de aprovechamiento de pozos de bajo caudal, se hicieron 14.000 presentaciones. El proceso lo realiza la Dirección General de Aguas y los interesados consideran que se hace en forma muy lenta. Por otro lado, a la petición de 2 l/s. que era el máximo, las respuestas han sido limitar los caudales aún

más. Son caudales muy menores para una obra de riego. La exigencia para regularizar es que además de estar construido el pozo tengan bomba instalada.

### **3. Proyección de la demanda en la región**

Las entrevistas se realizaron al Presidente de Junta de Vigilancia de la 3° sección del río Aconcagua y a la directiva de la Junta de Vigilancia del río Putaendo. Ambos solicitaron a sus asociados para estas reuniones, la información sobre las demandas de los canales, que tendrían a la Ley. Las Juntas no tienen un plan centralizado de proyectos como en las organizaciones de la región de Coquimbo.

La proyección directa de la Junta del Aconcagua, 3° sección, es de los canales Waddington y Mauco, quienes respondieron a la consulta realizada por el presidente de la Junta. Para los canales Melón, Purutún, Calle Larga y Pecochoy y Ovalle, la información es indirecta.

Indirectamente se hizo la proyección en los valles de la Ligua y Petorca, ya que los antecedentes fueron comentados por los informantes de las organizaciones del Estado y los Consultores. No hay organización formal y están las Municipalidades preocupadas de apoyar la formación de organizaciones de usuarios del agua.

En el valle de Casablanca la proyección también se hizo en forma indirecta, siendo una zona que su principal desarrollo es a través de riego intrapredial con aguas subterráneas.

#### **3.1. Cuenca del río Aconcagua**

El valle del río Aconcagua está en compás de espera respecto a su desarrollo en materia de riego, dependiendo de la decisión de construcción del embalse Puntilla del Viento. El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto fue presentado a CONAMA para su aprobación.

Hay una mesa técnica con la Confederación del río Aconcagua, el Estado y empresas no agrícolas, entre ellas Codelco, para lograr un acuerdo de solución a través de un sistema de riego regulado con la construcción del embalse Puntilla del Viento, aportes con pozos subterráneos al sistema, mejoramiento de los canales con obras extraprediales e inversiones intraprediales.

De los pozos que complementarían el proyecto de riego Puntilla del Viento hay construidos cerca de 60 como prospecciones, y están en el trámite de asignación de derechos de aprovechamiento de las aguas subterráneas, por un caudal cercano a 12 m<sup>3</sup>/s.

Dentro de la visión integral para definir el Proyecto Aconcagua está la información del estudio que se detalla en el cuadro a continuación referido a las demandas de obras complementarias necesarias que se podrían hacer vía la Ley para un aprovechamiento integral del recurso agua en el valle del Aconcagua. Estas obras no se han iniciado a la espera de la decisión de construcción del embalse y los acuerdos de operación.

Las soluciones técnicas de estos mejoramientos son obras de revestimientos en los sectores más filtrantes, en canales de ladera, reparaciones en zonas de riesgo de roturas por materiales del cerro que caen al canal, construcción de desagües o vertederos de descarga del canal donde las quebradas han sido cerradas, obras de distribución y de protección de entrada de basura.

El cuadro siguiente cuantifica globalmente los montos que de realizarse en forma integral el proyecto Aconcagua podrían demandar la Ley, en un período aún no determinado su inicio y en condiciones aún no aprobadas.

**Tabla N° 11**  
**Proyectos analizados en un programa integral de mejoramiento Aconcagua**

Sección	ha	Km.	Costo (UF)	UF/HA	UF/KM
1°	24.000	300	500.000	20.8	1.700
2°	14.000	400	360.000	25.7	900
3°	22.000	500	360.000	16.4	720
Totales	60.000	1200	<b>1.220.000</b>	20.4	1020
Habilitación de canales sobre cota en 1° sección	7.000		<b>72.000</b>	10.3	

Fuente: Estudio catastral de canales matrices en el río Aconcagua. PROCIVIL ING. LTDA. Nov 2001.

Hasta ahora se ha resuelto que la construcción del embalse se realizaría a través de una inversión del Estado de acuerdo al DFL 1123/81, que hace que finalmente las obras pasen a ser administradas por sus beneficiarios. Por ahora, la alternativa de ejecutarlo vía concesiones está desechada.

Esto significará que las Juntas de Vigilancia del río Aconcagua tendrán mayor interés de la readecuación de los canales para distribuir las aguas del embalse Puntilla del Viento, ya que serán ellas las que tendrán que administrar el embalse y entregar el agua en forma volumétrica a los canales existentes.

Con el apoyo de CORFO (PROFO), se formó la Confederación del río Aconcagua, integrada por 3 de las 4 secciones del río y Asociaciones de productores agrícolas del valle. Con el PROFO se financió un Gerente profesional que permitió avanzar en los estudios anteriores. Actualmente el proyecto de financiamiento está terminado y la capacidad de elaboración de propuestas de la Confederación ha bajado.

Un proyecto interesante en la región, aunque de superficie limitada, es el embalse Lliu Lliu, 500 ha. en la comuna de Limache, que entubó los canales de distribución desde el embalse, rehabilitado hace 10 años por el PROMM, para entregar en presión. Los ductos fueron financiados con la Ley de Riego.

### **3.1.1. Junta de Vigilancia de la 3° sección del río Aconcagua**

La Junta del río Aconcagua 3° sección, que corresponde al sector de Quillota, cuenta con 17 canales, con derechos de aprovechamiento tanto permanentes como eventuales, y una superficie de riego de 22.000 ha. Está dividida en 11.659 derechos de ejercicio permanente y otros tantos de ejercicio eventual. Las comunas que están en su territorio son las de Hijuelas, Nogales, La Calera, La Cruz, Quillota, Limache, y Olmué. Es una zona de escasez de agua, con aplicación frecuente de turnos en años de sequía, cuando el caudal a repartir llega a 5 m<sup>3</sup>/s. En cuanto a las pérdidas por infiltración, éstas serían de aproximadamente un 30%, tanto en las captaciones como en la conducción. Ninguno de sus canales es revestido.

Dentro de la estrategia regional<sup>31</sup> la 2° prioridad para desarrollar el riego en la región es para el sector de Quillota. Se establece que presenta serios problemas de seguridad de riego y a la vez tiene un gran dinamismo agrocomercial.

#### **a. Requerimientos**

Hasta que no sea una realidad el mejoramiento de la cuenca con el proyecto del embalse Puntilla de Viento, complementado con pozos, los proyectos a presentar a la Ley se mantendrán en obras con inminente colapso, donde los miembros de la organización constituida puedan financiar las rehabilitaciones urgentes.

Esperan fondos o Concursos especiales asociados a la ejecución del mencionado proyecto, lo que les permitiría mayor éxito en la obtención de financiamiento.

#### **b. Capacidades y barreras**

No hay una gran preocupación de los regantes para mejorar y profesionalizar la administración de los canales. Las Directivas de las organizaciones, tanto de la Junta como de las asociaciones y comunidades de agua que administran los canales, cuentan con escasos profesionales de apoyo. A su vez, las comunidades y Asociaciones formadas estiman que saturan su capacidad de aporte con un proyecto, cada 2 años. Estiman no tener mucha información y creen que es necesario que haya una escala para los aportes, según las condiciones sociales de los miembros.

Este año las heladas afectaron la producción en los paltos de pequeños agricultores que están establecidos en el plano, donde los efectos fueron mayores y podrán extenderse por tres años. Lo anterior, a su vez, limita las posibilidades de inversiones en obras de riego.

De acuerdo a los procedimientos de la Ley, son entre 2 a 2,5 años desde que se decide hacer un mejoramiento hasta que se puede construir. Unos 8 meses para los estudios básicos, otros 8 meses la formulación del proyecto mismo y un año de presentación y resolución del Concurso.

---

<sup>31</sup> Estrategia de riego regional 2003 – 2005 Región de Valparaíso Comisión Nacional de Riego, 2003

Esto hace pensar que en la situación actual, es difícil que la presentación de proyectos extraprediales se vea incrementada en los próximos 5 años de forma importante.

### **c. Proyecciones**

La Junta opera con 15 bocatomas, a las que les falta estructura para poder medir y controlar lo que efectivamente entra. Estiman que las bocatomas permanentes son indispensables para cuando el embalse opere.

Las proyecciones de obras de la Junta son el diseño y construcción de bocatomas en el río Aconcagua, con el objeto de tener infraestructura para poder ejercer su autoridad como es derivar en forma cuantificada y a voluntad el agua del río a los canales. Hace unos años tuvieron un proyecto para la reparación de compuertas por montos de 4.400 UF. Se estima un monto de unos 3.000 UF por bocatoma, que las realizarían 4 canales (12.000 UF), en el periodo para construcción de muro, compuertas y aforadores. Hasta ahora no han comenzado los estudios, ni hay una operatoria en uso de presentación de proyectos que permita esperar más inversión, pese a la conciencia de la necesidad de construcción. Se considera como condición el inicio de construcción del embalse Puntilla del Viento

El Estudio sobre la Norma Secundaria de Agua “Desarrollo e Implementación de una metodología optimizada para monitorear la calidad del agua en el río Aconcagua”, del que ya elaboraron un primer informe con la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, es una prioridad para la Junta. Tienen una fuerte preocupación por el cumplimiento de la Norma Secundaria de Agua que entrará en vigencia. Con este estudio, podría surgir la necesidad, por razones de calidad de agua, de hacer alguna infraestructura en las obras existentes. Financiarán el estudio de \$ 120 millones con CORFO, la Confederación del Aconcagua, Agroamericana, Codelco-Andina y Esval.

La información proporcionada por la Junta de Vigilancia, está referida sólo al canal Mauco y al canal Waddington. A pesar de haber solicitado la información sobre la demanda, no hubo respuesta de parte de los restantes canales.

**3.1.2. Canal Waddington.** Cuenta con cerca del 9 % de las acciones de la 3° sección del río Aconcagua. Su área de riego principal está en la comuna de Limache y su capacidad máxima de captación es de 2,4 m<sup>3</sup>/s. El extenso canal de 60 Km. lo han estado revistiendo en las zonas más críticas, en tramos de 550 metros lineales con reparación de muros y bóvedas, con costos de 3.200 UF (5,8 UF m. lineal). Proyectan en los próximos años mantener la inversión que pueden financiar, 16.000 UF, para revestimiento de 2.750 m lineales. Es el canal de presentación más constante de la Junta a la Ley de Riego. Con la condición de disminución en la exigencia de aporte propio, podrían hacer obras por 20.000 UF.

**3.1.3 Canal Mauco.** El canal Mauco tiene 6.300 derechos de ejercicio eventual del río Aconcagua, cercano al 50 % de los derechos eventuales de la 3° sección. Su capacidad máxima de captación es de 2,1 m<sup>3</sup>/s.

Son unos 200 regantes que mantienen un presupuesto anual de \$ 60 millones, de los cuales \$ 50 millones son para mantenimiento de los canales y administración, y los \$ 10 millones restantes para inversión, como aporte para proyectos para la Ley. La cuota por acción es de \$14.000 anual. Lo anterior, sin cuota extraordinaria, significa una capacidad de presentación de proyectos a la Ley anual de 2.000 UF.

La información sobre el tipo de proyectos que requieren en forma urgente se presenta a continuación. De acuerdo a la capacidad de aporte que tienen hoy, las obras las construirían en el período considerado en el estudio.

**Tabla N° 12**  
**Proyectos en carpeta Asociación Canal Mauco**

Tipo Obra	Detalle	Costo (UF)
Topografía antecedente básico	83 Km.	650
Bocatoma permanente	Muro de hormigón o enrocado y compuerta	2.200
Reparación y revestimientos de muros	Zonas de grandes pérdidas	1.600
Obras de arte	evitar desprendimiento de mesa en 3 sectores	1.000
Desarenador	Cámara desarenadora y reja protectora en sifón	270
Reparación de canoa	Quebrada el Aji	800
Reparación canoa	Sector el Mauco	2.000
<b>TOTAL</b>		<b>8.520</b>

Fuente: Elaboración propia.

**3.1.4. Canal Melón.** Este canal es deficitario con derechos de aprovechamiento eventuales, 4.500 derechos, regando unas 1.550 ha. Está constituido por productores de pequeñas extensiones que no tienen capacidad de aporte, pese a las necesidades de mejoramiento que tiene el canal. Sólo se ha presentado a la Ley en concursos de rehabilitación producto de temporales. Sólo si hay un apoyo especial podrían presentar proyectos por 10.000 UF.

**3.1.5. Canal Purutún** Cuenta con 2.600 acciones del río, en la 3° sección es el canal con más acciones, contando con el 22 % del total, con capacidad máxima inicial del canal de 3.2 m<sup>3</sup>/s. Se proyecta una demanda por revestimientos y mejoramientos de obras de arte por 10.000 UF, de acuerdo a la demanda que han tenido, y por 15.000 UF si las condiciones de presentación tienen condiciones mejores.

**3.1.6. Canal Calle Larga y Pocochay** Cuenta con 1.939 acciones, equivalente a cerca del 17 % de la Junta, con capacidad máxima inicial del canal de 3.5 m<sup>3</sup>/s. En los últimos 7 años ha ejecutado proyectos por 11.500 UF para revestimiento del canal. Se proyecta una demanda de 12.000 UF en los próximos años para revestimiento, según su capacidad establecida de aportes.

**3.1.7. Canal Ovalle** Cuenta con 1.000 acciones en la Junta, lo que significa algo más del 8 % de las acciones de ejercicio permanente. La capacidad máxima inicial del canal es de unos 1.9 m<sup>3</sup>/s. Sólo se han presentado a concursos de rehabilitación por efectos de temporales.

Dependiendo de la decisión de inicio de la construcción del proyecto Aconcagua con la construcción del embalse Puntilla del Viento se agrega en el escenario 2, un décimo de las inversiones necesarias según cuadro N° 11, por 36.000 UF, para revestimientos y adecuaciones de los canales en 5 Km., que se estima sería por el período lo que podría ejecutarse del programa general para esta sección del río.

**Tabla N° 13**  
**Resumen de la proyección de la demanda para la 3ª sección del río Aconcagua**

Organización	Tipo	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Junta de Vigilancia	Bocatomas, compuertas, sistema de medición	0	12.000
Canal Waddington	Revestimientos	16.000	20.000
Canal Mauco	Bocatoma, canoa, revestimientos	8.000	15.000
Canal Melón	Revestimientos	0	10.000
Canal Purutún	Revestimientos y obras de arte	10.000	15.000
Canal Calle Larga y Pocochay	Revestimientos	12.000	15.000
Canal Ovalle	Revestimientos	0	5.000
Mejoramiento Proyecto Aconcagua	Revestimientos	0	36.000
<b>Total</b>		<b>46.000</b>	<b>128.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.8. Otros de la cuenca del río Aconcagua, secciones 1º, 2º y 4º.

La 1º, 2º y 4º sección del río Aconcagua, está última en formación su Junta, mantienen la expectativa de la decisión de inversiones al inicio de la construcción del embalse Puntilla del Viento y el proyecto complementario.

En un escenario 2, se han supuesto los mejoramientos en un 10 % de lo catastrado que se indica en el cuadro N°11. Por otra parte se hizo una revisión de los canales del río Aconcagua que se han presentado a la Ley y que tienen en desarrollo proyectos en sus canales.

La 1° sección del río Aconcagua cuenta con una Junta de Vigilancia constituida por 26 canales con derechos de agua tanto permanentes como eventuales para unas 24.000 ha; en las comunas de Calle Larga, Rinconada, Los Andes, San Esteban, San María y San Felipe.

La 2° sección cuenta con caudales más seguros que en las otras secciones. Riega las comunas de Panquehue, Catemu y Llay - Llay. Las obras extraprediales necesarias de sus canales son para evitar pérdidas, mejorar la toma del agua y aumento de la velocidad para las entregas. Por otro lado, debido a los largos años de operación y los efectos climáticos extremos hay obras en riesgo de colapsos como sifones y vertederos de descargas. Los proyectos que han estudiado son un continuo de captación, revestimiento y marcos partidores, que se planean en forma general y se ejecutan por partes según las prioridades. Los proyectos se presentan en varias etapas con costos entre 3.000 a 3.500 UF. Tienen la experiencia de que con costos de hasta 100 UF/ha califican en la selección de los Concursos de la Ley.

En el cuadro siguiente se resume los canales que desde el año 2000 han presentado proyectos a la Ley.

**Tabla N° 14**  
**Proyectos presentados a la Ley de Riego en el período 2000-2006,**  
**canales 1ª y 2ª sección río Aconcagua**

<b>S</b>	<b>Canal</b>	<b>Tipo de obras</b>	<b>% acciones</b>	<b>Caudal máx. m3/s</b>	<b>Costo (UF)</b>
<b>1°</b>	La Petaca	Bocatoma, desbasurizador, revestimientos	3.3	2.1	17.400
	Herrera	Revestimientos	3.6	1.8	6.700
	Ahumada	Revestimiento y distribución	6.2	2.6	8.200
	Quilpue	Revestimiento, distribución, sifón y bocatoma	6.6	1.8	17.500
	Sauce o Encon	Revestimiento I	4.7	2.6	6.900
<b>2°</b>	Catemu	Revestimiento		4.0	7.800
	Lorino o Pereira	Vertedero de descarga		1.5	2.300
	Comunero o Ucuquier	Sifón		3.0	3.000
	Valdesano o Llay – Llay	Sifón		3.3	2.800
	Pepino o Huidobro	Compuertas, revestimiento, acueducto		3.0	11.900
	<b>Total</b>				<b>84.500</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información de base de proyectos CNR, junio 2007 e información de resolución de concursos Web CNR

De las 84.500 UF del cuadro, hay un monto de 32.100 UF de proyectos no seleccionados que podrán ser postulados en el futuro. Varios canales se presentaron a los concursos por rehabilitación de canales luego de los temporales 2001 - 02, con obras urgentes por montos menores a 1.000 UF.

El canal La Petaca ha reparado la bocatoma con desarenador y reja desbasurizadora, haciendo un tratamiento primario de calidad de aguas que consiste en retener los fangos orgánicos. Esta ha sido una solución nueva en el valle, para bajar el nivel de contaminación que está en observación como solución a un primer nivel de la Norma de Calidad de Aguas.

Hay canales como Echeverría, Catemu, Rinconada, que están estudiando alternativas de utilización en hidroelectricidad, lo que de prosperar, podrían presentar proyectos a la Ley en los últimos años del período de análisis, para mejoramiento con revestimientos y obras de arte. Como tasa normal se estiman 10.000 UF en obras de revestimiento, bocatomas y obras de artes que estudian los canales. Como monto en una proyección en escenario 2, de prosperar los aportes por contratos de hidroelectricidad, se estiman 20.000 UF adicionales.

La 4º sección tiene un área menor y está en proceso la formación la Junta de Vigilancia. El canal Tabolango ha tenido presentaciones a la Ley, no siendo seleccionado, por 5.000 UF. También está la demanda del canal Los Maitenes para revestimientos por 8.000 UF.

Otros canales de la cuenca del Aconcagua que se han presentado a la Ley son el canal Lo Rojas, para reparación de bocatoma y defensa fluvial por 7.800 UF, y el canal nuevo Pucalán, por un valor de 11.800 UF no admitidos en el concurso.

**Tabla Nº 15**  
**Resumen de la proyección de la demanda para la 1ª, 2ª y 4ª sección del río Aconcagua y sus afluentes**

Organización	Tipo	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
1º y 2º sección	Proyectos postulados NS	32.100	32.100
	10% mejoramiento. Puntilla del Viento	0	93.000
	Revestimientos, obras de arte	10.000	30.000
Otros sectores	Proyectos postulados NS o NA	32.600	50.000
<b>TOTAL</b>		<b>74.700</b>	<b>205.100</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Junta de Vigilancia del río Putaendo

La Junta de Vigilancia del río Putaendo cuenta con un proyecto PROMM realizado hace unos 10 años, el Canal Unificado de 6 m<sup>3</sup>/s, que distribuye a los canales que extraían sus aguas desde el río. Riega la comuna de Putaendo. La Junta cuenta con 37 canales en el río Putaendo, con 6.053 acciones. Están divididos en 3 sectores: Alto o norte 2.803 acciones, Poniente 1.976 acciones y Oriente, 1.274 acciones.

El financiamiento de la Junta de Vigilancia es con la cuota social anual de \$ 2.500 por acción. Total \$ 15,1 millones, menos de 800 UF. A la empresa de agua potable ESVAL le cobran \$ 2.5 millones mensuales por la extracción que hace de 45 l/s. Antes de llegar al acuerdo de pago, extraían más

agua, cerca de 70 l/s. Con 10 millones cubren los gastos fijos de la Junta y el resto lo invierten en necesidades de la Organización.

Con los recursos han comprado maquinaria y la sede de la Junta. El proyecto actual es reparar el radier del canal matriz revestido en el PROMM, con socavaciones en 8 Km. Estiman que es más caro repararlo por la Ley que hacerlo ellos en forma directa. El costo sería de entre \$ 25 a 45 mil m lineal, 1.300 UF el Km.

Durante el período de utilización de la Ley en inversiones en los canales derivados, La Junta apoyó a sus asociados con gastos notariales y todos los antecedentes para la carpeta legal.

Tienen un sistema efectivo de cobranza, ya que al canal que no paga la cuota social por la administración le cortan la entrega de agua. Todos son deudores solidarios en un canal.

#### **a. Requerimientos**

El proyecto del embalse Chacrillas debiera concretarse en el corto plazo con fondos del Estado. Este embalse tiene como objetivo posibilitar el regadío de los predios del valle de Putaendo con un 85% de seguridad de riego. El embalse Chacrillas tendría un volumen útil de 27 Hm<sup>3</sup>, apoyando la superficie total de 7.000 há., de la cual según el Censo 2007 se riegan 3.500 ha. Su costo total es de aproximadamente US\$16 millones.

Esta construcción cambiaría la necesidad de obras extraprediales, sin embargo, por los plazos involucrados se demandarían más allá de los 5 años considerados en el estudio.

Las necesidades de obras son revestimientos y compuertas que permiten entregas controladas, eviten pérdidas y den mayor velocidad de conducción del agua en el canal. El contar con desarenador y revestimiento, mejora la entrega a los riegos en los potreros y permite el mejor funcionamiento de riegos tecnificados. Al revestir los canales, la franja de ellos, con 95 años de operación y ensanchamiento por las limpiezas, se ha ganado como terreno a la producción. Estos proyectos han sido presentados por cada uno de los canales. La Junta misma tuvo 2 proyectos para la construcción de un sifón y habilitación de pozo y electrificación del mismo que aporta agua al sistema por 17.300 UF. Desde el año 2000 los canales para revestimientos y entubación han contado con unos 140.000 UF.

#### **b. Capacidades y barreras**

Hay canales completamente entubados y la mayoría en más de la mitad de su extensión. Tienen un 60 % de la red de canales revestida.

Consideran que hace 3 o 4 años, la presentación a la Ley se burocratizó. La necesidad de ITO (Inspección Técnica de Obras), fue una norma impuesta que hizo alejarse de la zona a Consultores y Contratistas.

### **c. Proyecciones**

Las comunidades de cada canal han detenido la presentación de proyectos a la Ley. El aporte del 25 % no lo hacían en dinero, sino en trabajos y especies. Desde que se exige tener factura de los gastos, ya no han presentado proyectos.

De las 36 comunidades, 4 ya han construido tranques nocheros. Quieren seguir con la construcción de tranques reguladores de noche para regar de día. El costo que estiman es \$ 1.300 UF cada uno. Total 39.000 UF. Adicionalmente necesitan considerar la compra de los terrenos donde emplazarlos.

Se proyecta que continúen además con revestimientos, en los sectores con menos condiciones de puntajes por la Ley al ser las partes finales de los canales por unas 20.000 UF. Ambas inversiones son según las posibilidades de financiamiento y rebaja de los aportes en un escenario 2. En total 59.000 UF.

### **3.3. Valles del río Petorca y La Ligua**

Según el Censo 2007 el total de riego en la Provincia de Petorca es de 14.032 ha, de las cuales el 76 % corresponde a riegos prediales presurizados. De acuerdo a lo informado en varias conversaciones, en esta provincia se ha aumentado la superficie de frutales en ladera utilizando aguas subterráneas mediante pozos, pese a la situación de déficit hídrico, que se agrava en épocas de sequía. Consideran riesgosas dichas inversiones.

Los valles de la Ligua y Petorca tienen el mayor déficit en la región, sólo con caudales invernales, ya que su hoya es pluvial y se seca en verano. La precipitación promedio anual es cercana a 200 mm.

En los valles de La Ligua y Petorca la mayoría de los agricultores con pequeñas extensiones no tienen agua, y los que tienen, hay muchos casos en que no están regularizados los derechos de aprovechamiento, tanto subterráneos como superficiales. Por lo mismo, no hay organizaciones de usuarios del agua formales.

Por otra parte, en los valles del río Petorca y La Ligua, no se han presentado proyectos extra prediales a la Ley, ya que el importante déficit de agua hace que su principal preocupación sea buscar soluciones que regulen el agua, siendo éstas obras mayores que trascienden las posibilidades de la Ley.

En la Estrategia Regional de Desarrollo se establece que el riego es la primera prioridad para la Ligua y Petorca, ya que existen problemas graves de seguridad de riego. Plantean como obra mediana regular la cuenca de Alicahue y Sobrante, en la medida que beneficie a los medianos y pequeños productores.

## **a. Requerimientos**

La situación de déficit ha sido estudiada en diferentes dimensiones con las siguientes propuestas de soluciones:

- Una alternativa es en la que hay acuerdo con los regantes del valle Aconcagua por 4.6 m<sup>3</sup>/s eventuales del río Aconcagua que se podría trasladar y embalsar, siendo la alternativa de costo más bajo.
- CIREN está haciendo un estudio sobre demanda de embalses menores, extraprediales, en conjunto con la Comisión Nacional de Riego.
- Debido a la baja presentación de obras a la Ley la CNR contrató un estudio<sup>32</sup>, el que propone obras de mejoramiento en diferentes sectores en 18 canales, que atienden unos 2.100 usuarios en una superficie de 5.700 ha. y longitud de 240 Km. El promedio de los costos por obras es de unos \$250 millones, teniendo un valor total de 240.000 UF. Las barreras existentes que se detallan más abajo, han dificultado la presentación de estos proyectos a la Ley.
- Propuesta de solución al déficit hídrico de los valles con embalses subterráneos, financiado por Agropetorca y CORFO en un 50 % cada uno y realizado por la Consultora Procivil. Aproximadamente el costo es de US\$ 1 millón por embalse, y la necesidad como solución total es la construcción de unos 46, que significarían unos 30 hm<sup>3</sup>, anuales. Proyecto total de US\$ 45 millones, montos mayores a la de la Ley. Las obras posibles con la Ley, serían la elevación mecánica de las aguas y canales o ductos de distribución, una vez que los embalses se construyan.

Hasta ahora estimamos que ninguno de los estudios técnicos han podido llevarse a la práctica debido a las situación de irregularidad en las inscripciones de los derechos de aprovechamiento y, por tanto, no existencia de una organización de usuarios del agua que coordine la aplicación de la Ley. AgroPetorca es la organización de agricultores que ha estado liderando la posibilidad de soluciones para el valle.

## **b. Capacidades y barreras**

Los pequeños agricultores tienen dificultad para tener el aporte que la Ley les exige.

Por otra parte es una provincia aislada donde llegan con más dificultad los Consultores, siendo poco atractivo para ellos presentar proyectos de sistemas de riego lejanos, de pequeña extensión y muchos usuarios. No hay interés de atenderlos por escala. Los agricultores tienen altos niveles de endeudamiento. Se da el círculo vicioso que no hay cartera de proyectos. La SEREMI de Agricultura está entregando transferencia tecnológica y soluciones de pozos para parceleros con obras de autoconstrucción.

---

<sup>32</sup> "Diagnóstico de la Infraestructura de riego extrapredial de los ríos Ligua y Petorca de la 5ª región y Proposición de un Plan de contingencia para eventos de sequía. Etapa 3 Cica Ingenieros Consultores. Enero 2004 CNR.

Las limitaciones para la presentación de obras extraprediales en el valle de Petorca y La Ligua pueden resumirse en:

- Derechos de agua no regularizados. La falta de definición de los derechos de aprovechamiento en volumen por tiempo, dificulta la presentación a los concursos de la Ley.
- No hay constitución formal de organizaciones.
- Como falta agua, la condición 85 % de seguridad para determinar la oferta no permite que sea factible presentarse a los concursos de la Ley, por superficie a beneficiar. Además hay dificultad de mostrar estadísticas en sitios donde el agua aflora después de las estaciones de medición. Los canales necesitan un mínimo demostrable de agua segura para presentarse.

En Petorca se han presentado a la Ley sólo dos canales: Chimba sur y del Puente, para revestimientos y estructuras de distribución por 25.000 UF totales. Por las barreras anteriores en la mayoría de los canales, se estima poco probable que estas presentaciones se puedan proyectar.

### **c. Proyecciones**

Hay algunos proyectos extra prediales en comunidades de pozos, para electrificar y poner riegos presurizados, en las Comunas de La Ligua y Cabildo.

En el período, en pozos comunitarios se proyectan unos 10.000 UF con la condición de contar con asesoría y apoyo para el financiamiento, que podría dar INDAP. Son soluciones con costos cercanos a las 1.000 UF cada uno para 3 ha, 10 predios como promedio.

### **3.4. Valle de Casablanca**

En este valle se ha producido una gran expansión y desarrollo agrícola durante los últimos años. La principal fuente hídrica ha sido el agua subterránea, y actualmente se estaría llegando a una condición cercana al límite sustentable de explotación. De hecho, la DGA ha declarado área de restricción a una parte del valle (Lo Ovalle).

El desarrollo ha necesitado, por tanto, obras intraprediales. Los sectores con riego superficial, debido a la escasez de agua y la formalidad de la constitución de derechos de aprovechamiento y organizaciones, es difícil que se presenten a la Ley.

El Tranque Lo Ovalle se presentó para una reparación por 2.500 UF. Proyectamos otras reparaciones de los tranques del área La Viñita, Perales, Lo Orozco y Lo Ovalle, por un monto total de 5.000 UF.

### 3.5. Consolidado de la demanda regional.

En el cuadro siguiente se presenta un consolidado, para la Región de Valparaíso, de la proyección de demanda para los próximos cinco años.

**Tabla N° 16**  
**Síntesis regional de la demanda, V región**

Sector	Tipo de Obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Junta de Vigilancia 3° sección río Aconcagua	Revestimientos y obras de arte	46.000	128.000
Otros sectores río Aconcagua	Obras de arte, revestimientos	74.700	205.100
Río Putaendo	Tranques, revestimiento	0	59.000
Río Ligua y Petorca	Pozos comunitarios	0	10.000
Valle Casablanca	Reparación Tranques existentes	0	5.000
<b>TOTAL</b>		<b>120.700</b>	<b>407.100</b>

Fuente: Elaboración propia

## REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS

### 1. Situación del riego en la región

A partir del Censo agropecuario 20097, la superficie de riego en esta región es de 210.692 ha., distribuida en un 57 % en la provincia del Cachapoal, 39 % en Colchagua y cerca de un 4% en la provincia Cardenal Caro, que en el último decenio ha tenido un incremento.

La superficie de riego corresponde al 19 % nacional. Durante el año 2006 la bonificación destinada a la región alcanzó al 10 % del total en proyectos intra y extraprediales, y en los últimos años ha tenido la posibilidad de realizar proyectos extraprediales con el 9,1 % de los fondos nacionales disponibles que comprenden las regiones que cubre este estudio.

Los montos de bonificación comprometidos en el mismo año 2006, por provincia, es en Cachapoal 50%, Colchagua 45% y Cardenal Caro 5%. De los antecedentes anteriores se observa que la provincia con más riego, Cachapoal, es la que menos ha usado la Ley proporcionalmente.

En el cuadro a continuación se presenta un resumen de la situación del riego en la VI región, y la cobertura de las entrevistas directas realizadas a organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a consultores de la Ley y profesionales de la institucionalidad pública.

**Tabla N° 17**

**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; VI región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
<b>Cachapoal</b>	<b>92.235</b>		
Cachapoal 1° sección	52.497	Junta de Vigilancia del Río Cachapoal, 1ª Sección	52.000
Cachapoal 2° sección	9.718		9.000
Cachapoal 3° sección	20.582	Asociación Canal Almahue	
<b>Otras Cachapoal</b>	<b>18.000</b>		
Claro de Rengo	8.000	Junta de Vigilancia río Claro	8.000
Estero Zamorano	20.000		
<b>Tinguiririca</b>	<b>81.997</b>		
Estero Chimbarongo	30.000		
Tinguiririca	36.000		
Otros	15.997		
<b>Sector costero</b>	<b>8.460</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>210.692</b>		<b>69.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Dinámica de la Ley de Riego en la región

La dinámica de presentación de proyectos extraprediales a la Ley ha sido en general baja, destacando en importancia la Junta de Vigilancia del río Claro de Rengo, que corresponde al sistema con mayores restricciones del recurso hídrico.

Entre el año 2005 al 2007 la CNR financió un Programa de Validación y Difusión de Tecnologías para la Prevención y Mitigación de la Contaminación de las Aguas de Riego (Cenma) para la Junta de Vigilancia de la 2° sección del río Cachapoal.

### 2.1. La Federación de Juntas de Vigilancia de la VI Región

La Federación está constituida hace poco más de 2 años. Las Juntas que la componen se retiraron de la Confederación de Canalistas de Chile para formarla. Los objetivos principales son establecer la interlocución con las autoridades del Estado y tener una voz orientadora en instrumentos de apoyo y gestión para los regantes federados.

La Federación está constituida por 9 organizaciones, presidida por la Junta del río Claro de Rengo. Dicha Junta tiene experiencia en trabajar con instrumentos de apoyo del Estado, la que está traspasando a las otras organizaciones.

Las otras Juntas organizadas a un nivel funcional que conforman la Confederación son :1ª sección río Cachapoal, 2ª sección río Cachapoal, 3ª sección río Cachapoal, río Tinguiririca y estero Chimbarongo.

Las Juntas de esteros que componen la Confederación son más pequeñas y menos organizadas: Estero Peuco, comuna de San Francisco de Mostazal y región Metropolitana, Estero Puquillay (en formación con aguas de derrames) en Chepica 2.000 ha y Estero Zamorano (no participa activamente) 10.000 ha.

La Federación está en conversaciones para la integración de otras 3 tres Juntas de esteros como son: Bajo el lago Rapel, 1.500 ha, en Alhué; y Las Toscas, en Santa Cruz.

En total congrega unas 200.000 ha. El aporte que recibe de las Juntas asociadas es de \$70 ha/año, donde cada una de las Juntas ha determinado las hectáreas que riega, ya que la mayoría de los ríos y canales están divididos en acciones con equivalencias variables por hectáreas y la determinación de la superficie regada exacta no es fácil.

La Federación ha definido tres lineamientos principales de trabajo:

- Capacitación a sus asociados en instrumentos públicos para participar en ellos con base y conocimiento, considerando que se requiere de un aporte de los solicitantes. Entrega orientación y capacitación y se vincula con la institucionalidad de Fomento. Otra de las preocupaciones de las Juntas, donde se han unido, es en torno a los efectos de la densidad poblacional y productiva que afecta la calidad de las aguas de la región. Tienen programas de monitoreo de la calidad del agua y un programa de aguas limpias, que les permita certificar esa condición adquiriendo ventajas para las exportaciones.
- En el ámbito legal, trabajan en la regularización y perfeccionamiento de los derechos de aprovechamiento de sus asociados. Como Federación hicieron una propuesta a la DGA, en la cual aplicando el Código de Aguas quieren un acuerdo de facilitar la regularización. La propuesta es que el individuo interesado autorice al Directorio de su organización para que lo represente en el juicio ejecutivo que se haga para regularizar los derechos de agrupaciones de regantes. La idea es que el perfeccionamiento se haga en forma colectiva y no individual ya que esto significaría el colapso del sistema de juzgados locales. Los representados son unos 62.000 regantes.

Actualmente el MOP ha traspasado atribuciones a los Directores Regionales de la DGA, para que agilicen los trámites. Por otra parte, están postulando al FNDR para contar con asesoría

legal que les permita apoyar a sus asociados y comenzarán el procedimiento de inscripción de los ríos por etapas.

- **Modificaciones a la Ley de Riego.** Para ello hicieron una propuesta en conjunto con los representantes de la región del Maule y del Bio Bio. Por otra parte consideran que la CNR es necesario que dé más apoyo a ciertas organizaciones dentro de cada Junta de manera de ir incentivando a éstas a mejorar su infraestructura y que por imitación las demás Asociaciones y/o Comunidades de Agua desarrollen su infraestructura con el apoyo de la Ley.

Por tanto, en cuanto a la demanda, se proyecta una dinámica progresiva en la medida que los derechos de agua se inscriban y se avance con la capacitación de las organizaciones. La agrupación de las Juntas de la región puede permitir esta potenciación y promoción.

### **3. Proyección de la demanda en la región.**

La información directa de proyección se extrajo de las entrevistas a la 1º sección del río Cachapoal y dentro de estas a la Asociación del canal la Compañía. A la Asociación del canal Dalmahue de la 3º sección del río Cachapoal y en entrevista a la Junta de Vigilancia del río Claro de Rengo. A su vez, su presidente lidera la Federación de Juntas de Vigilancia de la 6º región lo que permitió hacer una proyección indirecta de las demás organizaciones de la región.

#### **3.1. Río Cachapoal**

Este río y el Tinguiririca son afluentes de la cuenca del río Rapel. Está dividido en 3 secciones para la distribución de sus aguas.

##### **3.1.1. 1ª sección del río Cachapoal**

Su área de riego comprende las comunas en la ribera norte de: Mostazal, Graneros, Codegua, Rancagua y Machalí y hacia la ribera sur: Quinta de Tilcoco, Requinoa, Rengo, Malloa y El Olivar.

Para los efectos de la distribución de las aguas, se distinguen en el río: la ribera norte con 7 bocatomas que corresponden a las asociaciones y canales: Asociación Canal Cachapoal, Asociación canal San Joaquín, Asociación Canal Lucano, Canal Rafaelino, Asociación Canal Compañía, San Pedro Población y derivados y Asociación canales Nor Poniente.

En la ribera sur existen 4 bocatomas que corresponden a las asociaciones y canales: Asociación Canales Ribera Sur, Canal Mal Paso (CODELCO Chile), Canal Coligues Bajo y Asociación Canal El Olivar.

De acuerdo con sus Estatutos, las aguas de la Primera Sección del Río Cachapoal suman 1.000 acciones permanentes o partes de río, que se reparten por mitades entre los canalistas de la Ribera Norte y la Ribera Sur, de modo que a cada ribera le corresponden 500 acciones o partes de río de ejercicio permanente.

La Junta fija la cuota social por la administración de acuerdo al porcentaje de río que tiene cada canal. Los canales cobran una cuota única a cada asociado que equivale a unos \$10 a 20 mil/ha/año según cada canal de la Junta y dentro de esa cuota paga a la Federación \$ 70 ha/año y a la Junta \$ 760 ha/año. El área de riego de sus canales tiene cerca de 10.000 predios. Esta sección riega el 73% del valle.

Hay 3 canales que extraen aguas de la sección del río Cachapoal que en los nuevos estatutos se incorporarán: Canal Caridad 400 l/s, Pangalillo 50 l/s, Sanitario de Essbio 800 l/s. Sobre la Junta hay una extracción de carácter consuntivo en la parte alta sobre la jurisdicción de la Junta de Codelco de 10 m<sup>3</sup>/s.

#### **a. Requerimientos**

En años secos el caudal del río es de 40 m<sup>3</sup>/s. Su infraestructura la han mejorado con recursos tanto del gobierno regional como propios. No tienen déficit importante de agua, por lo que las obras ejecutadas han sido reparaciones de captaciones principalmente necesarias para encauzar el río a la bocatoma y protegerla del gran caudal; además han agregado estructuras de medición de caudales.

La situación de bajo déficit de agua hace que no haya mayor necesidad para postular a la Ley. Los mejoramientos de su infraestructura de conducción y distribución por ahora no la consideran importante, excepto en situaciones críticas con riesgos de colapso.

#### **b. Capacidades y barreras**

La Junta no tiene experiencia en presentación de proyectos a la Ley. Su labor principal es administrar las entregas del río a los canales y el control de caudales.

Los canales San Pedro y Cachapoal, emiten facturas en los proyectos que se presentan a la Ley quedando en forma ordenada la rendición de los gastos y descontando IVA.

Durante los últimos 7 años las organizaciones que han tenido proyectos de la Ley para obras extraprediales son:

**3.1.2. Asociación canal La Compañía**, (5,5 % de las acciones del río), para construcción de reja y vertedero lateral con revestimiento del primer tramo de 3.300 UF. También reparó un sifón por un monto de 4.600 UF. Actualmente tiene proyectos de utilizar el agua en una central de pasada en el sifón Matones, con una caída de 5 m<sup>3</sup> en una altura de 40 m.

**3.1.3. Asociación San Pedro** hizo una reparación de la Bocatoma con un costo de 3.500 UF. El canal San Pedro tiene 350 predios distribuidos en 2.500 ha. Este canal ha realizado otros mejoramientos de infraestructura como marcos partidores, financiado por sus Asociados, ya que

por ser obras pequeñas las exigencias que tiene presentarse a la Ley estiman las hace más caras. Su presupuesto es de \$ 70 millones anuales

Debido a los temporales del año 2001 , hubo concursos para rehabilitación de obras y a ellos se presentaron los canales de la Junta, Asociación de canales Ribera de Cachapoal en 8 proyectos en diferentes derivados, por un total de 5300 UF. La Asociación San Pedro, Población y derivados (10 % del caudal que distribuye la Junta) y la Asociación del canal Cachapoal (4 % del río) tuvieron tres proyectos por montos de 1.900 UF

### **Proyecciones**

El canal Lucano (5% del río) tiene un plan de mejoramiento de paso de quebradas para reparar 6 a 7 sifones, en un plazo de 3 a 4 años por unas 40.000 UF. La inversión la hacen con crédito bancario con el aval de los directores.

De esta forma y considerando el escaso incentivo a la inversión en mejoramientos de obras, considerando proyectos que aún pueden no estar en cartera, se estima una inversión de 50.000 UF, básicamente en obras de arte, bocatomas, sifones y abovedamientos o enrejados para evitar incorporación de basuras.

#### **3.1.4. 2ª sección del río Cachapoal**

Su área de riego comprende las comunas de: Coinco, Doñihue, Coltauco, El Olivar y San Vicente de Tagua Tagua.

Esta sección esta constituida principalmente de derrames y recuperaciones. Es el área de riego más pequeña dentro de las Juntas del río Cachapoal: 6.5 % del valle. Tiene 13 bocatomas, con 19 canales compuestos por unos 4.100 predios.

##### **a. Requerimientos**

Han tenido postulaciones a la Ley y también han tenido apoyo de INDAP. Tienen carencia de infraestructura de regulación y de captación como primera etapa de mejoramiento. No tienen sistemas de medición que den certeza del agua que están repartiendo. Faltan obras para manejar mejor el recurso agua y evitar conflictos.

##### **b. Capacidades y barreras**

La Junta como tal, no ha ejecutado labores de promoción de presentación de proyectos a la Ley y no tienen un programa como tal para los próximos años.

En el cuadro siguiente como referencia para el cálculo de la proyección se indican las obras y montos hasta ahora presentados por organizaciones de canales dentro de la jurisdicción de la Junta.

**Tabla N° 18**  
**Proyectos extraprediales presentados a la Ley**

Canal	Tipo	Costo (UF)
Lo Miranda	Reparación de bocatoma	11.300
Coltauco Montegrande	Revestimientos y marcos partidores	4.000
Rinconada de Idahue, La Pampa y Lo Ulloa	Revestimiento de canal	11.800
Sanchino	Revestimiento canoas y distribución	2.500
Lo Ulloa	Bocatoma, encauzamiento y compuertas	19.500
La Pirca	Revestimiento, compuertas, distribución	(NS) 8.600
<b>Total</b>		<b>57.700</b>

Fuente: Elaboración propia.

### c. Proyecciones

Hay proyectos no aceptados: el de la Comunidad de Rinconada para mejorar bocatoma, compuertas y el canal por 11.800 UF; revestimiento y compuertas del canal La Pirca, 8.600 UF; y la segunda etapa de la reparación de la bocatoma del canal Miranda, 14.000 UF, que incluye obras de distribución aforadores y revestimiento de canal. Total 34.400 UF.

De esta forma puede hacerse una proyección principalmente de obras de toma y distribución que es el déficit que tienen los canales y que permite, finalmente, tener las estructuras para ejercer la autoridad que la Junta tiene. Por otro lado, se ve un inicio de interés por el uso de la Ley en revestimientos que puede continuar con la mayor promoción de la Confederación. La proyección es de 100.000 UF.

#### 3.1.5. 3ª sección del río Cachapoal

Su área de riego comprende las comunas de Peumo, Pichidegua y Las Cabras.

Esta sección termina cuando el río se une al Tinguiririca. Tiene 8 bocatomas, con 11 canales compuestos de 4.900 predios. Comprende 3.952 regadores del río Cachapoal 3ª sección. La Junta, con caudales menores de 40 m<sup>3</sup>/s declara turno en la distribución, lo que ocurre en contadas

situaciones, aproximadamente cada 10 años, situación que demuestra una situación promedio de recursos de agua buena y estable.

Los principales canales son: Pichidegua, El Molino, Villedano, Cocalán, Pueblo de Peumo, Canales Unidos y canal Almahue.

Los canales Pichidegua y El Molino se presentaron al concurso de rehabilitación por los temporales del 2001 con un monto total de 3.600 UF.

El canal Cocalán está en una situación difícil, en el tramo que va por bajo la carretera con alto riesgo de discontinuar la conducción. Esta organización se presentó a la Ley en el año 1996 por 9.700 UF, y el proyecto fue posteriormente retirado.

Como no tienen grandes necesidades asociadas a la optimización del uso del agua, las necesidades de obras están relacionadas a seguridad de la infraestructura existente, tanto en bocatomas, como paso de quebradas y obras de arte. La proyección en el escenario 2, si hay promoción del uso de la Ley y apoyo técnico, podría alcanzar a 50.000 UF., con 30.000 UF para obras de arte y 10.000 UF para bocatomas y revestimientos.

### **3.1.6. Asociación de canalistas Canal Almahue**

Dentro del la 3° sección del río Cachapoal se entrevistó a la Asociación canal Almahue. El área de riego comprende una superficie de 9.000 ha, con unos 850 comuneros. Extrae 16 m<sup>3</sup>/s, correspondientes a 850 regadores, correspondiente al 36 % de las acciones de la ribera sur.

Consta de un matriz de 14 Km. y 3 derivados, cada uno de 15 Km., los que son limpiados y distribuidos por sus beneficiados directos. Sólo si hay conflictos, resuelve la Asociación.

El área de influencia está en las comunas de Pichidegua, Peumo, Las Cabras y parceleros de Palmilla.

La cuota social es de \$ 100.000 por regador anual. Un regador equivale a 10 l/s. El presupuesto es de \$ 85.000.000 por año para la administración de la Asociación. La morosidad es de un 20 %.

#### **a. Requerimientos**

En estudio financiado por INDAP la Asociación contrató un proyecto que demanda 8.000 UF para proteger con un pretil la bocatoma ya reparada.

A lo largo de 7 Km. de canal matriz tienen proyectos de revestimientos, protección de quebradas que bajan con las lluvias, obras de medición y defensas en sectores afectados por las ruedas con un costo de 48.000 UF.

Está pendiente la reparación y protección del canal matriz, de 14 Km. con 51 quebradas, que se debilita en la temporada de lluvias. Tienen proyectos de mejoramiento de los 3 canales derivados por costos de 24.000 UF por cada uno. Total: 72.000 UF, con dificultad de aporte propio.

#### **a. Capacidades y barreras**

Sus capacidades están en el equipo técnico, que analiza las obras necesarias y la gestiona el uso de los instrumentos existentes. Tiene ejecutado un proyecto por la Ley en la bocatoma por 23.800 UF. Para este proyecto tienen un crédito de \$100.000.000 en el Banco el que deben cancelar en 5 a 6 años. Tienen un bono para la reparación, II etapa, de la Bocatoma por 19.000 UF.

Las barreras están en el costo del aporte, por pago del crédito, tienen 5 años que no pueden invertir. Además, hay escasos Contratistas en el área, ya que esta no tiene mayor desarrollo en la presentación de proyectos.

#### **b. Proyecciones**

Debido a lo anterior, están en contacto para postular un mejoramiento completo del matriz y los tres derivados a través del PROM.

Por la composición de la organización y el endeudamiento por 5 años, la capacidad de pago del aporte para nuevos proyectos es baja, situación que no permite la continuidad de ejecución de los proyectos estudiados.

### **3.2. Estero Chimbarongo**

El estero tiene una superficie de riego de 30.000 ha, las que hace unos años están reguladas para los déficit en verano por el embalse Convento Viejo I etapa. Cuenta con 18 canales, 14 de ellos riegan hacia la ribera sur.

Sus acciones permanentes son 23.530. Los canales hacia la ribera norte son: San José de Toro, Sucesión Cabello y las Trancas, que suman 3.650 acciones equivalente al 15 % del río.

La puesta en servicio del embalse Convento Viejo I etapa hace unos 10 años, significó la adecuación de los canales con bocatoma en el río Chimbarongo, pese a que desde la construcción del canal de trasvase Teno Chimbarongo, de capacidad de 65 m<sup>3</sup>/s en 1970, la Junta de Vigilancia del río Chimbarongo consideró la necesidad de construcción de bocatomas permanentes y con estructuras de medición.

#### **a. Requerimientos**

Actualmente se construye, por medio de Concesión, el embalse Convento Viejo II etapa, que mantendrá la regulación al estero Chimbarongo de sus 30.000 ha y llevará agua al secano de las

comunas de Lolol y Pumanque. Este proyecto de embalse incluye, además, la construcción de un canal alimentador para llevar las aguas embalsadas a las áreas nuevas de riego.

La Junta tiene que enfrentar los proyectos de bocatomas definitivas, en todos sus canales y estructuras de medición y obras flexibles de entrega, con la Concesionaria que construye el embalse Convento Viejo, II etapa. El principio es construir barreras y dar un nivel base al estero, que no se modifique para poder captar con normalidad.

Actualmente hay una situación de duda acerca del efecto real que va a tener, en el área de riego del estero Chimbarongo, la construcción de la II etapa del embalse. El mejoramiento de bocatomas y marcos partidores que se requiere para adecuar la red actual de riego a la situación con embalse, no está claro como se realizará. Se debe resolver el tema de distribución con estructuras variables, ya que podrá haber sectores que adquieran servicio de agua del embalse y a otros será necesario mantenerle las condiciones actuales de caudal.

Hay situaciones que están analizando los agricultores empresariales, referidas al costo de los pozos profundos o la construcción de embalses anuales prediales, que pueden ser obras intraprediales alternativas a suscribir el servicio del embalse Convento Viejo que dé la Concesionaria. Dependerá de la tarifa que el embalse tenga para las áreas actualmente con riego.

#### **b. Capacidades y barreras**

El Canal Colchagua, de 3.000 acciones (13 % del río), fue seleccionado en un concurso de la Ley y perdieron el bono por no conseguir el aporte de 25 %. El estudio lo financió INDAP y con el bono debían pedir crédito, el que no les fue otorgado.

En estos años a través de la Ley, la Comunidad de Agua San José de Toro (570 acciones) realizó la rehabilitación de bocatoma y una alternativa de canal por la caja del río, con un costo de 7.400 UF. Este proyecto tuvo un objetivo vecinal, ya que el tramo del canal que se desvió provocaba continuos problemas con el dueño del terreno.

INDAP ha promovido la participación de los productores en concursos de proyectos de mejoramiento de bocatomas y demás obras hidráulicas para su presentación a la Comisión Nacional de Riego. Esta participación es coordinada mediante la Junta de Vigilancia, la cual presta una asesoría de orientación e información a sus miembros. La reparación de bocatomas y demás obras hidráulicas son de cargo y cuenta de los beneficiarios de las mismas. Sin perjuicio de lo anterior, su reparación se efectúa bajo la supervisión de la Junta para los efectos de no alterar la distribución de las aguas.

La construcción de los embalses, ya sea extraprediales o intraprediales anuales con recursos de esteros de subcuencas en el área, no califican por la Ley, ya que al calcular el agua con 85% de seguridad que es muy escasa, limita las ha. beneficiadas. Se castiga en superficie equivalente, ya que sólo tiene la utilización de aguas de invierno. Su costo es de 8.000 UF. Relación 1/3 muro.

Por la condición de construcción del sistema de Concesiones, las áreas nuevas no tendrán los derechos de aprovechamiento, ya que éstos han sido entregados para el servicio de la Concesionaria. En el año de inicio del servicio, programado para el 2011, habrá una situación nueva como área regada desde el punto de vista de los derechos de aprovechamiento y por tanto de la organización de usuarios, que es necesario proyectar para analizar los requerimientos de proyectos tanto extra prediales como intraprediales.

### **c. Proyecciones**

La situación de enfrentar una condición nueva, como será la operación del embalse Convento Viejo en el año 2011, que altera un sector de riego ya establecido el de la Junta de Vigilancia del río Chimbarongo, y crea nuevas áreas de riego, 20.000 has, hace difícil proyectar inversiones en los próximos 5 años.

Si se proyecta una situación alterada, se esperan muy pocas inversiones de obras extraprediales. Si las modificaciones y adecuación de las obras de entrega y medición en el área del estero Chimbarongo, y las obras que permitan hacer llegar a los predios las aguas en el valle del Nilahue se hacen por medio de la Ley, la demanda podría ser de unos 80.000 UF por los 2 años últimos años de esta proyección en un escenario 2.

Las obras intraprediales, ya sea en el sector de Chimbarongo como alternativa al contrato de agua a la concesionaria, o en las explotaciones nuevas en el área de Nilahue, se proyecta pueda ser importante en agricultores empresariales.

### **3.3. Río Claro de Rengo**

La 1ª Sección del río Claro se abastece preferentemente de los deshielos primaverales, por lo que el mayor caudal se produce entre noviembre y diciembre, disminuyendo fuertemente en los meses posteriores. El embalse Los Cristales (capacidad 8.500.000 m<sup>3</sup>) regula en cierto grado el río Claro, aunque representa una pequeña fracción del caudal necesario.

La dotación que se entrega con ambas fuentes de agua, río y embalse, es de unos 0.87 l/s/ha. En el rol de la Junta de Vigilancia del río Claro de Rengo son unos 1200 usuarios con una superficie regada de 9000 ha. El 91 % de los miembros de los canales son agricultores de hasta 12 HRB. Cuentan con más de 100 ha, sólo 6 a 7 agricultores.

La Junta de Vigilancia recibe el pago de la cuota social de todos sus canales, no hay morosidad; la cuota es \$ 8.000 anuales por acción. A la vez, cada uno de los miembros del canal debe pagar a su comunidad por la administración de éste una cuota que fluctúa en los canales entre \$ 12 a 40 mil anuales por acción.

## **Requerimientos**

Están estudiando la construcción de un canal unificado de 12 Km., que evite las pérdidas que ocurren en el cauce del río y entregue a los canales existentes. Las pérdidas las evalúan en unos 15 hm<sup>3</sup> en el río. El monto de esta obra es cercana \$ 3.000 millones. Las pérdidas en años secos son de un 22 %. La construcción la están planeando hacer en 4 a 5 etapas financiadas por concursos de la Ley de Fomento.

Paralelamente están haciendo la prefactibilidad, financiada por CORFO, para generación de hidroelectricidad por este canal unificado. Los resultados estarán próximamente y lo licitarían a empresas hidroeléctricas interesadas. Este proyecto significa que 6 Km. de los 12 Km. del canal unificado tengan conducción entubada a presión, que permita a la hidroeléctrica generar a la salida y la captación en el canal Popeta para continuar el riego. También contempla obras asociadas, como cámara de carga o tranque compensador a la salida. Este tramo directamente relacionado con la hidroelectricidad no iría a la Ley. Se concibe como un proyecto de riego con energía, priorizando el riego.

Como complemento a este proyecto acudirán al financiamiento por la Ley de las obras de atraveso del río hacia el lado sur, del revestimiento y adecuaciones del canal matriz unificado por los otros 6 Km. con conducción abierta, tranques de fines de semanas entre 40 a 50 mil m<sup>3</sup> y defensas fluviales, con presentaciones de 3 a 4 etapas por 24.000 UF anuales. Esta será la demanda de la Junta de Vigilancia que hasta ahora no ha presentado proyectos.

Los tranque permiten el riego de día y hacer una operación conjunta con la hidroelectricidad por horas, que rentabilizaría el uso del agua, además se continua mejorando las pérdidas de conducción en el sistema Rengo, que tiene una dotación muy ajustada. Con los recursos adicionales al evitar pérdidas, se permite mayor y mejor riego predial.

## **Capacidades y barreras**

La Junta administra la entrega de agua a los 23 canales que tienen 5.975 en el río Claro. Además coordina a las Comunidades de Aguas correspondientes para la presentación a los concursos de la Ley. La idea es que ellas postulen y asuman su propia dinámica; eso significa diferentes tiempos, cuando las Comunidades tienen los aportes es cuando se presentan. En estos últimos años de participación en los concursos de la Ley de Fomento, prefinancian todo el proyecto para la construcción, y su aporte propio ha sido cercano al 25 %. También en esta modalidad se han acogido a beneficios de INDAP los regantes que califican en las condiciones. Han construido todos los bonos y no tienen deudas. Están en buenas condiciones y tienen planes para demandar recursos de la Ley. De los 23 canales, han realizado alguna obra de mejoramiento en 19 de ellos.

En proyectos asociativos de la Ley de Fomento han realizado obras por un monto cercano a \$ 2.200 millones desde el año 1996. Las reparaciones y mejoramientos han sido en los canales de

cada Comunidad. Ha habido dos concursos especiales para los canales de Rengo. 11.000 UF año en promedio.

Las comunidades de los canales están regularizadas, sin embargo, están en proceso de regularización de los derechos de aprovechamiento individuales, donde falta por regularizar un 60% de lo miembros, especialmente en casos de propiedades pequeñas y sucesiones. Tienen avanzado el rol para hacer los trámites de inscripción, según la modalidad acordada por la Federación con la DGA.

#### **a. Proyecciones**

En los resultados 2007, acaban de seleccionar 3 proyectos para corregir infiltraciones en los canales de las comunidades Lo de Lobos (240 acciones), 7 UF/m; Pretil (150 acciones), 8 UF/m; y Ramirano (675 acciones), 11 UF/m. Al igual que revestimiento y compuerta en el canal Santa Margarita. El monto total es de 15.800 UF

En estudios tienen los mejoramientos de conducción y distribución de los canales Mendoza (160 acciones), Molino II etapa (288 acciones), Chanqueahue, (Chanqueahue y Cerrillos 627 acciones), Popeta (814 acciones) y Bisquet (120 acciones).

En los próximos años se contempla en las comunidades 7 a 8 proyectos o canales por año, con obras principalmente de revestimientos, además de tranques de acumulación nocturna y de captación. Se estiman montos de 20.000 UF anuales.

Respecto a los tranques nocheros, esperan que se llame a concursos para el mejoramiento y desembanque de éstos, ya que con las bases de los últimos concursos sólo pueden hacerse tranques nuevos. Estos concursos significarían en un escenario 2 un incremento de 25.000 UF.

En resumen, la demanda por las obras matrices se estima en 90.000 UF y en los canales de 100.000 UF. Es una organización que está operando hace años con la Ley y utiliza el instrumento dentro de la estrategia global de administración de la Junta y sus canales.

### **3.4. Río Tinguiririca**

La Junta de Vigilancia del Río Tinguiririca, 1° Sección, tiene derechos constituidos de ejercicio permanente por 26.334 acciones, distribuidas en 34 canales en la ribera norte, con 8.870 acciones; y 33 canales y/o comunidades en la ribera sur, con 17.464 acciones. Su caudal a repartir en forma normal es de unos 48 m<sup>3</sup>/s.

Los canales carecen de infraestructuras de toma y controles de caudal. Su superficie de riego es de unas 36.000 ha.

Hasta ahora, no han presentado proyectos a la Ley como Junta de Vigilancia ni hacen acciones para promover mejoramientos de los canales. Algunos de sus canales se han presentado a la Ley en los últimos 7 años, como se detalla en el cuadro siguiente, antecedente que permitió hacer la proyección indirecta de demanda.

**Tabla N° 19**  
**Proyectos extraprediales presentados a la Ley**

Canal	Acciones	Tipo	Costo (UF)
Común	4.200	Rehabilitación bocatoma	9.300
La Esperanza	s/i	Distribución y marcos partidores	1.000
El Tambo	1.400	Bocatoma y revestimiento	11.500
Cardillas	150	Revestimiento	11.200
La Cuesta, Lo Galvez, El Molino	800	Rehabilitación ( 1º etapa) de la bocatoma	23.800
La Punta	1600	Bocatoma y perfilamiento de la entrada del canal	22.000
Quinta	200	Revestimiento, distribución, compuertas	11.800
<b>Total</b>			<b>90.600</b>

Fuente: Elaboración propia

El canal el Tambo extrae sus aguas en la ribera norte, y es la Asociación Pedro Aguirre Cerda (Acapac) quien presentó el proyecto. Este significó la construcción a través de un canal que lleva aguas desde el río Tinguiririca, las entrega en el estero Antivero y luego al estero Zamorano regando su área de la comuna de San Vicente.

El canal de las Cardillas, de la Asociación de canalistas Julio Fernández Sotomayor, extrae sus aguas en la ribera norte del río Tinguiririca.

#### **a. Proyecciones**

En este río falta infraestructura de tomas y controles de caudal. Los proyectos se han presentado por valores promedio de 15.000 UF. Debido a la activación en la región de utilización de los instrumentos promovida por la Federación y la necesidad de estas infraestructuras; se proyectan 75.000 UF en los próximos 5 años, es decir un proyecto al año.

Por la capacidad de endeudamiento que ha quedado copado en las obras ya realizadas, no permite proyectar una permanencia en las obras de mejoramiento que se necesitan. Con las condiciones de menores aportes y promoción puede esperarse que este monto aumente al doble: 150.000 UF, en un escenario 2.

### 3.5. Otros sistemas de riego

Hay otras fuentes de riego en la región, como son el estero Zamorano y la segunda sección del río Claro, que riegan las comunas de Malloa y San Vicente de Tagua Tagua, unas 20.000 há distribuidas en sectores de pequeños predios. En estos sectores se han presentado los proyectos de mejoramiento que se detallan en cuadro a continuación, que permitieron hacer la proyección indirecta de la demanda.

**Tabla N° 20**  
**Proyectos extraprediales presentados a la Ley**

Obra	Tipo	Costo (UF)
San Pedro	Revestimiento	10.700
Panquehue (2)	Revestimiento y obras de distribución	21.000
Rinconada del Tambo	Reparación de bocatoma y canal	11.800
Comunidad	Revestimiento	12.000
Tranque Idahue	Mejoramiento embalse	11.100
Cuchipuy	Reparación obras de arte	11.900
<b>Total</b>		<b>78.500</b>

Fuente: Base de datos CNR junio 2007

Hay otros proyectos por Comunidades de Agua, para habilitación de pozos y electrificación por unas 3.000 UF, que permiten el riego de unas 20 ha con 5 a 6 comuneros apoyados por INDAP. La misma situación se presenta en las áreas de secano.

#### b. Proyecciones

Se proyecta una inversión por los 5 años de 90.000 UF de proyecto de mejoramiento de canal, bocatoma y sistemas de medición. Por otro lado, la posibilidad de tranques en las área de secano y habilitación de pozos por un costo de 3.000 UF para 20 ha y 5 comuneros, si INDAP apoya directamente a estas área de riego por 5 proyectos anuales, alcanzaría a 75.000 UF en el período

### 3.6. Síntesis de la demanda regional

En el cuadro siguiente se presenta un consolidado, para la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, de la proyección de demanda para los próximos cinco años.

**Tabla N° 21**  
**Síntesis de la demanda regional, VI región**

Sector	Tipo de Obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
1° sección Cachapoal	Sifones, enrejados para basuras	50.000	50.000
2° sección Cachapoal	Bocatomas, compuertas, aforadores	34.400	100.000
3° sección Cachapoal	Obras de arte canales	0	50.000
Estero Chimbarongo	Obras de entrega y medición	0	80.000
Río Claro de Rengo	Revestimiento, tranques nocheros	190.000	215.000
Río Tinguiririca	Tomas, obras de medición y revestimientos	75.000	150.000
Otros sectores	Bocatomas, Tranques Pozos	90.000	165.000
<b>Total</b>		<b>439.400</b>	<b>810.000</b>

Fuente: Elaboración propia

En resumen, en esta región hay una demanda organizada futura dentro de una estrategia de la Federación. A su vez principalmente en el río Claro de Rengo, el área que tiene una dotación de agua limitante al desarrollo productivo, su Junta de Vigilancia ha tenido la visión de tener un plan de mejoramiento del sistema, tanto con obras medianas y uso para energía del agua a través de un proyecto de generadora de pasada, como a través de proyectos de riego financiados por la Ley. En esta área de riego hay un predominio de pequeños productores.

## REGIÓN DEL MAULE

### 1. Situación del riego en la región

La superficie de riego según el censo 2007 en la región es de 299.103 ha, distribuida en un 28 % en la provincia de Curicó, cuenca del río Mataquito; 60 % provincias de Talca y Linares, en la cuenca del río Maule; y el 12 % en cuencas costeras.

Durante el año 2006 la bonificación de la Ley de Riego destinada a la región correspondió al 31% nacional, correspondiendo la superficie de riego regional al 27 % del país.

La bonificación comprometida en el mismo año por provincia fue: en Curicó de 13%; Talca y Linares 83 %; y Cauquenes 4%. De los antecedentes anteriores se observa que la cuenca con más riego, la del Maule, ha usado más que su proporción de superficie la Ley.

En los últimos años ha tenido la posibilidad de realizar proyectos extraprediales con el 35.8 % de los fondos nacionales disponibles que comprende las regiones de este estudio.

En el cuadro a continuación se presenta una síntesis de la situación del riego en la región, y la cobertura de las entrevistas realizadas directamente a organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a profesionales de la institucionalidad pública y consultores de la Ley

**Tabla N° 22**  
**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; VII región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
Río Mataquito	84.560	Asociación río Teno	30.000
		Representante Junta de Vigilancia río Lontué 35 organizaciones	30.000
		Asociación canal Maule	50.000
Río Maule	211.499	Cooperativa de Riego del Centro	30.000
		Sociedad Maule sur Ltda.	25.000
		Asociación canal Melado	30.000
		Junta de Vigilancia del río Ancoa	30.000
		Sistema Digua y Perquilauquén	30.000
		Junta de Vigilancia río Longaví	20.000
Provincia de Cauquenes	3.044		0
<b>Total</b>	<b>299.103</b>		<b>275.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Dinámica de la Ley de riego en la región.

Es la región de mayor superficie de riego y a la vez de mayor demanda de riego. Cuenta con diferentes tipos de organizaciones que usan la Ley dentro de su estrategia de mejoramiento y mantenimiento de los canales.

## 3. Proyección de la demanda en la región.

La demanda se proyectó en forma directa a través de la información entregada en las entrevistas a las más importantes organizaciones de la región, en la cuenca del río Mataquito y del río Maule.

Se proyectó en forma indirecta la demanda del canal Pencahue, el embalse Tutuvén en Cauquenes,

### **3.1. Cuenca del río Mataquito**

#### **3.1.1. Asociación del río Teno**

La Asociación cuenta con 3.459 regadores del río Teno de 10 l/s cada uno, para el riego de 30.000 ha; principalmente en las comunas de Teno, Romeral, Curicó y Rauco. El número de regantes o predios a los que les entrega agua, es cercano a 5.000. En sequía el regador baja a 5 l/s, a pesar de contar en la parte alta con el embalse El Planchón construido en los años 30.

La cuota social es de \$ 6.000 anual por regador, lo que da un presupuesto de \$22 millones anuales.

#### **a. Requerimientos**

En el río Teno, luego de la avalancha de los años 1986 y 1990, se rehicieron las bocatomas, con compuertas y obras de protección a través de la Ley.

En estos momentos, la Asociación no tiene acciones de fomento a la presentación de proyectos extraprediales de sus canales. Consideran prioritaria la inversión en proyectos individuales estimando que con 1.000 UF se puede poner en riego 5 ha nuevas directas de producción, beneficio mayor al que se consigue con obras extraprediales.

Como en el área existen recursos subterráneos, los pozos tienen ventajas de inversión frente a los embalses temporales. Un pozos de 50 l/s para 120 ha tendría un costo de 9.600 UF. Tranque de 500.000 m<sup>3</sup> para 50 há tiene costo equivalente a 35.000 UF.

La construcción y rehabilitación de pozos como 2° fuente de agua es ventajosa en el área para los predios agrícolas mayores. En los agricultores de pequeños predios el gasto en energía no lo pueden solventar con sus ingresos. La alternativa usada con mejores resultados son pozos con generador a petróleo. La potencia instalada que deben pagar es de \$1.200.000 anual. Para la construcción de un pozo de 60 m. el costo es de \$200.000 a \$300.000 el metro.

Las obras extraprediales necesarias que han analizado son los embalse de regulación nocturna: impermeabilizar los existentes, rehabilitación de las compuertas y partes metálicas, construcción de desarenador. Los proyectos de embalses hasta ahora son caros y su tamaño podría disminuir, según la opinión de los informantes, si primero se tecnifica el uso del agua predial.

### a. Requerimientos

En estos momentos tiene una cartera de 40 proyectos para la Ley; considerando iniciativas con bonos, en construcción, o en estudios y presentados a los concursos.

La prioridad de presentación de los proyectos a la Ley está condicionada por el calendario de Concursos de la CNR, donde buscan los referidos a las condiciones de los proyectos que tienen. El mejoramiento del uso del agua al evitar pérdidas ha permitido extender el área de riego, por ejemplo en el valle de Culenar en la comuna de Sagrada Familia.

El río Lontué tiene posibilidades de combinar el uso del riego con hidroelectricidad. Habría unos 22 puntos que se están estudiando en tres agrupaciones de proyectos, financiados por CORFO. Ocho de las soluciones requieren unificación de bocatomas y canales. Estas obras serían realizadas junto con el proyecto de energía.

Los proyectos a la Ley en los últimos años han sido los que se presentan en el cuadro siguiente.

**Tabla N° 23**  
**Proyectos Junta Vigilancia río Lontué presentados a la Ley**

Canal	Acciones del Lontué	Tipo de obra	Costo (UF)
Peumo	3.88	Marcos partidores	460
		Reparación bocatoma y compuerta	1.900
Com. La Florida	1.26	Revestimientos	1.900
Huañufe	3.81	Revestimientos y marcos partidores	1.100
Nuevos Niches	16.30	Revestimientos	3.600
		Rehabilitación canal	1.600
La Obra del Medio	1.60	Marcos partidores	600
Aranguiz	1.09	Marcos partidores	300
Trapiche bajo	1.74	Defensa fluvial y const. sifón	11.100
		Revestimientos	2.700
Buena Fe	1.02	Rehabilitación	730
		Revestimientos	2.300
Nueva Urzua	3.0	Revestimientos , acueducto y marcos	3.900
Carrera Valdés	4,26	Revestimiento aforador y compuerta	2.300
Cumpeo	9.68	Reparación de acueductos	4.400
<b>Total</b>	<b>48.74</b>		<b>38.890</b>

Fuente: Elaboración propia

Más del 48% de las acciones de la Junta se han presentado a través de sus canales a la Ley de Riego, con un monto de aproximadamente 40.000 UF, lo que equivale a unas 7.000 UF anuales.

## **b. Capacidades y barreras.**

El tipo de obras que consideran necesarias para mejorar el riego son:

- Obras de captación en esteros y quebradas donde se derivan las aguas. Las bocatomas en el río funcionan bien, sin embargo en las quebradas que deben atravesar o conducen parte del agua por un tramo, se pierde el recurso.
- Revestimiento de canales, por pérdidas de filtraciones.
- Obras de distribución y sistema de control y medición, estructuras que permiten ejercer la autoridad y cumplir la función a las organizaciones.

Han surgido peticiones de servicio de los canales según los nuevos cultivos y que en circunstancias diferentes a las entregas tradicionales de los canales. Por ejemplo, la instalación de springer para evitar heladas, que necesitan agua antes de mediados de septiembre, fecha de la apertura de los canales. La remolacha de invierno requiere agua en mayo y junio, época en que se cierran los canales. Aplicación de abonos a través del agua, en períodos diferentes a los de riego. Para este tipo de servicios no se están adecuando todavía.

Construyen 3 a 4 proyectos anuales con apoyo de la Ley. Para un 15% de los casos ha ocurrido que una vez que tienen el bono, no lo pueden construir y se vence la bonificación o abandonan el proyecto.

En general los canales fijan la cuota social con un 20 % adicional a los costos de operación, como fondo de reserva que permite el aporte a los proyectos que se presentan a la Ley.

Consideran un problema que el pago de los bonos se demore entre 6 meses a un año. La experiencia muestra que el bono tiene poco respaldo para los Contratistas, por lo que hay varios que ya no se interesan en realizar estas obras, encontrándose dificultades para contratar la construcción. El aval frente al los Bancos es de los directivos de las organizaciones.

Hay otros canales que no han tenido la inquietud de realizar mejoramientos en sus obras. Ente ellos el canal Porvenir, canal Gatica del río Claro y los canales del estero Teatinos.

## **c. Proyecciones**

Los costos en bocatomas unificadas serían de unas 20.000 UF cada una. Algunos de los canales a unificar serían canal Ramírez (3% del río) con canal Florida; canal Los Niches nuevos (12 % del río) y canal viejos (5 % del río); canal Huañuñe y Peumo cada uno con un 3 % del río; canal Buena Paz y Fe, (cada uno con un 1 % del río), con el canal Valdés Carrera (un 4% del río); canal Cumpeo (9 % del río) con canal Llacal (2 % del río); canal Carretón Quillay, Morro y Colin. Estas obras serían realizadas junto con el proyecto de energía. Costo total 160.000 UF. Si no las hicieran junto con los proyectos de energía, podrían realizarlos a través de la Ley. En el escenario 2, se estima que la proyección se podría concretar el 50 %.

Otro proyecto que presenta la oficina es del canal Quillayes, que atraviesa 5 quebradas; tienen 50 Km. de largo, y la acción es de 10 l/s. Tiene 4 proyectos por más de 17.000 UF para hacer una bocatoma, y 3 etapas de revestimiento de canal por 9.800 UF.

En los próximos años, por la cartera de estudios, y considerando que las organizaciones presentan proyectos de mejoramiento parcializado de los canales a revestir y con estructuras de medición, se proyecta un monto de inversión del orden de las 72.000 UF.

### **3.2. Cuenca del río Maule**

La Junta de Vigilancia del río Maule atiende canales que riegan unas 200.000 hectáreas. Estos son, Maule sur, 25.000 ha; Maule norte 50.000 ha; la Cooperativa del Centro 30.000 ha, y el sistema Melado que riega 30.000 de las cuales 18.000 ha son con aguas que no entregan al río Maule. Estas 4 organizaciones fueron entrevistadas. Las otras organizaciones o canales que participan de la Junta son: Sorpan, 18.000 ha; y Melozal, 8.000 ha.

La Junta de Vigilancia del río Maule, tiene un proyecto de medición de caudales en forma satelital para control instantáneo de éstos, y en el futuro agregar el monitoreo de la calidad de agua. Monto proyectado de 20.000 UF.

#### **3.2.1. Asociación Canal Maule**

La Asociación riega en las comunas de Pelarco, San Clemente, San Rafael y Río Claro, con 31 canales que extraen del río Maule 54 m<sup>3</sup>/s. Tienen 57 comunidades de agua legalizadas, 95 % de ellas con inscripción de derechos de aprovechamiento. Riega unas 50.000 ha de las 66.300 ha de riego de dichas comunas según el Censo 2007.

La cuota social es de \$92.000 por acción anual, para cada una de las 3.534 acciones de 15 l/s, que cuentan en el río Maule. En los últimos 5 años profesionalizaron la organización

Dentro de la Asociación hay 2.200 predios que tienen 1.800 acciones y 320 predios con 1.600 acciones, lo que demuestra la importancia de los predios pequeños

Su presupuesto anual es cercano a \$ 300 millones. El 80 % proviene de las acciones que pagan anualmente 2.800 productores. Además, ingresan por utilización de sus aguas en acuicultura, \$ 1.8 millones mensuales; y tienen Convenios de colaboración con Colbún S.A. por unas 1.000 UF.

#### **a. Requerimientos**

En el año 2007 hasta octubre, han tenido 27 proyectos aprobados, que esperan construir en el invierno 2008, si resuelven con los contratistas el poco interés en construir en zonas difíciles y caras. En total tienen bonos aprobados para construir más de 50 canales, por 180.000 UF. En INDAP tienen solicitados y no aceptados para tener prefinanciamiento 23 proyectos por 47.000 UF, cuya construcción dependería de esta aprobación.

En el cuadro a continuación, se detallan los proyectos ya construidos. De ellos la gran mayoría son revestimientos y en un 20% incluyen marcos partidores y estructuras de distribución.

**Tabla N° 24**  
**Inversiones realizadas, Canal Maule Norte**

Año construcción	N° proyectos	Monto UF	Monto promedio UF
2003-2004	39	89.000	2.300
2004-2005	20	83.600	4.200
2005-2006	22	93.300	4.200
2006-2007	16	79.100	4.900

Fuente: Memoria y Balance Anual temporada 2006-07. Asociación Canal Maule.

#### **b. Capacidades y barreras**

En la actualidad se encuentra reparando, a través de la Ley, los tramos de canales más críticos en cuanto a pérdidas de agua y riesgos de colapso. Tienen sectores de difícil acceso, con dificultad de reparaciones y traslado de materiales, donde hay necesidad de obras de seguridad.

La Asociación creará una empresa para ejecutar las reparaciones en sitios difíciles donde los contratistas ponen dificultad para construir.

Trabajan con un Consultor RTC, al que le cancelan el estudio una vez que la obra se recepciona, y 6 a 7 Contratistas habituales, que trabajan en invierno cuando les bajan los otros trabajos en la región.

Los contratistas les facturan el 100% de los costos; a los contratistas les entregan las Comunidades el aporte para el inicio de la obra, les facilitan las comunidades el acceso, ejecutan las limpiezas y roces de vegetación, las instalaciones de faenas las hacen en sus propiedades, y el traslado de materiales. Por otra parte, la Asociación entrega la asesoría legal, tramita las autorizaciones de paso, da el respaldo en daños y perjuicios y los profesionales de la Asociación colaboran en la inspección.

Los proyectos se focalizan en los tramos con más problemas, tanto en los matrices, derivados y subderivados. El matriz que el Estado esperan repararlo a través del PROM, donde están trabajando el proyecto y las alternativas. Tienen canales por 1.300 Km. de los cuales revestidos está sólo el 2%.

Tienen un acuerdo con Hidro Maule S.A, para la Central Lircay, de utilizar una caída de 107 m en el río Lircay para 19 MW. Sería un contrato de uso del agua por \$US 300 mil anuales desde el 2009. Un adelanto de US\$ 500 mil recibirían este año, según el desarrollo del proyecto de la

Central. Tienen dos alternativas más de hidroelectricidad, más pequeñas, para estudiar en el futuro.

### **c. Proyecciones**

Los tipos de proyectos que realizan son en primer lugar de revestimientos para evitar filtraciones, pérdidas y facilitar los mantenimientos; y en segunda prioridad obras de distribución. Tienen interés de que haya concursos para rehabilitar y recuperar embalses nocheros proyectando unas 30 rehabilitaciones, que alcanzarían a 90.000 UF.

Estiman que la capacidad de proyectos actual es la que pueden ejecutar, por lo que en los próximos años mantendrán una tasa similar de presentación de proyectos y deberán ejecutar otros que, hasta ahora, pese de tener el bono por el aporte y el prefinanciamiento las comunidades no han podido iniciar.

Con la creación de la empresa que está en vías de formarse, se estiman 90.000 UF anuales, 450.000 UF en el período. Por otra parte, si hay aporte de INDAP podrán construir los bonos que ya tienen y que no han podido iniciar sus obras. En un escenario 2, se espera una expansión de 90.000 UF si hubiese concursos de mejoramientos de embalses.

### **3.2.2. Cooperativa de Riego del Centro**

La Cooperativa presta el servicio a varios de los canales de la ribera norte del río Maule. La cooperativa está formada con las comunidades y asociaciones que conforman los canales que extraen sus aguas del río Maule. Las organizaciones de los canales son los socios de la cooperativa.

Cubren unas 25.000 ha del río Maule hacia el norte, bajo el embalse Colbún. Administran las entregas de los Maitenes y San Clemente del río Maule, río Claro con derechos eventuales, canales del río Lontué con 2.500 ha, río Lircay con 3.000 ha. En total unos 2.700 predios.

La acción o derecho de aprovechamiento en el período de máxima demanda es 1.4 l/s. Las cuotas por los servicios de la Cooperativa son entre \$ 8 a 15 mil anuales donde incluyen entre un 5 a 15 % para el aporte de la presentación de obras de mejoramiento a la Ley, según la voluntad de los canales. En cuatro años reúnen el aporte. Hay un 20% de morosidad anual de las cuales un 5% corresponde a zonas urbanizadas donde es muy difícil cobrar.

### **a. Requerimientos**

Antes del año 2004 se presentaron a la ley varios proyectos, todos fueron seleccionados con montos menores a los que ahora están estudiando. Por ejemplo canal Pelarío Bella Unión para una rehabilitación por 700 UF.

Tienen el proyecto, por ejemplo, del Canal Mariposa de pequeños predios, donde las consultorías son caras por el número de agricultores. Este proyecto consiste en la unificación de los canales Mariposa y San Vicente, que significa el cambio de la red de entrega adecuando la obra a la situación de conducción con que la operación del embalse Colbún los dejó. El objeto es reparar para evitar las pérdidas y mejorar la eficiencia de conducción y operación. El costo es de 21.400 UF y no lo han construido por falta de prefinanciamiento. Lo tienen programado para construir en el año 2010.

Piensen que los proyectos de revestir canales no son fundamentalmente para aumentar el riego, sino para liberar caudales para la energía que les reportará otras entradas para mejorar la red de canales.

#### **b. Capacidades y barreras**

Tienen oficinas en Talca, San Clemente y Molina, donde trabajan 50 personas, con celadores de planta y contratan las labores de limpias. Tienen además una empresa Constructora, con un 85 % de participación de la Cooperativa y el resto dos privados, con maquinaria para las labores que requieren en el mantenimiento de los canales y la operación.

Administran 15 canales matrices, dejando los pequeños canales secundarios la distribución y mantenimiento a sus usuarios. Estos agricultores de predios pequeños hacen poco mantenimiento de su red.

Usan fondos para los estudios de CORFO a través de los agentes CCD, CODESSER y COPEVAL. Los créditos los piden a la banca para prefinanciar las construcciones con el aval de los directores de las comunidades o asociaciones.

El aporte de los pequeños predios es poca. Estiman que es necesario diferenciar el subsidio, y que sea mayor para reparar canales en mal estado con dificultades de reunir el aporte.

#### **c. Proyecciones**

Las proyecciones realizadas por la propia organización, alcanzan a una cifra de entre 15.000 a 20.000 UF anuales; montos superiores están limitados por las garantías que deben tener para el prefinanciamiento

**Tabla N° 25**  
**Proyecciones de la Cooperativa de Riego del Centro**

Canal	AÑO	Tipo de obra	Costo (UF)
Santa Rita ( Lircay)	2008	Protección paso de quebradas riesgo	6.500
Taco General		Reparar bocatoma	11.000
Pelarco Bella Unión (Lontue- Claro)		Revestimiento 60 % pérdidas ( difícil aportes)	8.000
Silva Henríquez	2009	Revestimientos	5.000
Peña Palo Seco		Revestimiento	4.000
Flor del Llano		Revestimiento	8.000
Providencia Particular ( Lircay)	2010	Revestimiento	10.000
Dua Zapata		Revestimiento	15.000
Mariposa y San Vicente		Unificación y revestimiento	21.400
Lircay Mandiola	2011		24.000
Colin			12.000
Sandoval San Miguel			8.000
Oriente	2012		8.000
Santa Elena			10.000
Monte Baeza			5.000
			<b>155.900</b>

Fuente: Elaboración propia, con información entregada por la Cooperativa.

### 3.2.3. Sociedad Maule Sur

La Sociedad está constituida por 16 comunidades, que riegan 25.000 ha de 2.900 predios ubicados en las comunas de Colbún y Yerbias Buenas, con superficie según el censo 2007 de 27.700 ha.

La administración la realizan con 19 personas. Desde el año 1999, han realizado proyectos bonificados por la Ley por \$2.000 millones. En el año 2001, comenzaron con un análisis a su organización, con la interrogante, para que arreglar los canales, mirando además la producción que riegan sus asociados y su comercialización. Con anterioridad, financiaron un diagnóstico de las comunidades por \$80 millones. Con estos antecedentes hicieron la presentación de sus necesidades a la CNR. Invertieron para saber y mostrar lo que son y hoy tienen una estrategia para el uso del agua.

La mayoría de los canales son comunidades con muchos agricultores de extensiones pequeñas, que hace difícil el financiamiento de los proyectos. El 80% de los agricultores son minifundistas. Con superficies menores de 30 ha por predio, tiene el 40% de la superficie.

La cuota extraordinaria para el aporte corresponde a unos \$ 10.000 a 12.000 por ha. según el proyecto a financiar. La cuota social para administración es de \$ 6.000 más IVA anual.

## **a. Requerimientos**

Durante el año 2005 no se presentaron a la Ley, planificando su programa de riego y desarrollo.

Las estrategia tiene tres objetivos principales: (i) que las comunidades funcionen como tales y sean así un pilar de la Asociación; (ii) transformar a los agricultores en empresarios agrícolas, PYMES agrícolas y (iii) lograr que la asociatividad les permita insertarse en una agricultura competitiva y exportadora.

Actualmente están solicitando el apoyo de la CNR, en un proyecto que permita mejorar el riego predial. Después de los mejoramientos que han hecho en la red de distribución, estiman prioritario que con el agua que les llegue rieguen mejor en los predios. La idea es hacer parcelas con sistemas de riego gravitacional. La cobertura sería a 900 agricultores, que permita validar la estrategia y trabajar con los agricultores que se constituyan en PYME rural.

El efecto del embalse Colbún fue de reducir la superficie de la organización a la parte alta. El área que quedó bajo el embalse tiene otra administración lo que redujo a la organización a casi la mitad de la superficie. Las obras que tienen y están readecuando están dimensionadas para el sistema antes de la interrupción del área por el embalse Colbún, es decir para 42.000 ha con 50 m<sup>3</sup>/s.

La red matriz la están postulando, a través del PROM. Actualmente están ejecutando la reactualización del proyecto de mejoramiento y adecuación de la red matriz.

## **b. Capacidades y barreras**

En los años 2004 y 2005 tuvieron un proyecto de "Desarrollo territorial de apoyo técnico", financiado en \$90 millones por FNDR y \$100 millones por la CNR. Prepararon 40 proyectos para la Ley. De ellos tienen 9 bonificados, y 12 presentados y por presentar en este año.

El Bono que entrega la Ley, estiman no es garantía frente a la banca privada. Las postulaciones de crédito para prefinanciar la consiguen con el aval personal de los miembros de la Directiva. Tienen crédito por unos \$400.000.000 anuales.

Para fomentar la presentación de proyectos a la Ley, la Sociedad apoya con recursos el aporte que las comunidades deben realizar para presentarse a la Ley, contribuyendo con un monto del orden del 5% de dicho aporte

Por otra parte, hay actualmente muy pocos Contratistas que prefinancien y construyan. Estiman que los precios fijados por la Ley, únicos en toda condición, sin considerar situaciones aisladas y de difícil acceso donde se necesitan obras, perjudica la construcción en ciertos sectores del sistema. Actualmente consideran muy inflexible las condiciones de la Ley, que no permite la consideración de situaciones específicas bien fundadas.

### **c. Proyecciones**

El tipo de proyectos prioritarios que seguirán presentando como obras extraprediales a la Ley, son los de unificación de canales y la de revestimiento en los tramos nuevos que se construyan. Los mejoramientos los efectúan por etapas, para adecuar la red de canales a la situación que tienen de riego de sus 25.000 ha con 20 m<sup>3</sup>/s.

Tienen proyectos a presentar a la Ley de montos cercanos a 3.000 UF, limitados por el aporte que los beneficiarios pueden poner en cada presentación a concursos. Se proyecta que demandarán unas 20.000 UF anuales, considerando que con las obras del matriz no habrá una expansión de demanda a la Ley en los próximos 5 años.

#### **3.2.4. Asociación Canal Melado**

El canal distribuye aguas desde el río Melado, 19,5 m<sup>3</sup>/s, a los ríos Ancoa, Achibueno y Putagán. Riegan 30.000 ha. de unos 2.500 predios en la comuna principalmente de Longaví, además de Colbún y Linares. De las 75 comunidades que forman el sistema, sólo 2 están regularizadas y formadas, el resto son de hecho. Cada regador del canal es para el riego de unas 8 ha.

El canal matriz tiene 22 Km. y la Asociación lo administra desde el año 1977. Por la capacidad y los trabajos que necesitan no usan la Ley en el matriz. Tienen derechos de aprovechamiento por 25 m<sup>3</sup>/s del río Melado, estando limitada su extracción a ampliar el túnel (con un costo de US\$ 2 millones) por donde pasa el matriz. Los 6 m<sup>3</sup>/s que hoy no pueden extraer, los requieren para regar en las partes altas. Han hecho reparaciones menores por \$40 millones.

El sistema tiene además el canal Roblería, 2,7 m<sup>3</sup>/s y 6 Km. de extensión, que lleva las aguas del río Ancoa al río Putagán; el sistema Llepo, de 10 km que entrega 9 m<sup>3</sup>/s, al río Achibueno; y el canal Longaví – Achibueno, que también transporta 9 m<sup>3</sup>/s por una longitud de 54 Km.

Como cuota social la asociación cobra entre \$140.000 a 200.000 anual por regador, dependiendo el tramo de canal que ocupen. El sector de Longaví tiene los mayores costos. Todos los canales tienen aforadores para las entregas. El presupuesto anual es de \$240 millones; comprende un 10% para la presentación a la Ley. Cada sector paga lo correspondiente de las reparaciones en sus canales y el matriz.

#### **a. Requerimientos**

El matriz, por sus dimensiones, no está planeado repararlo ni ampliarlo a través de la Ley. Están buscando alternativas con una central eléctrica que permita aportes para reinvertir en las obras.

## **b. Capacidades y barreras**

La Asociación formó la constructora Látigo, con el 99% de la Asociación más dos regantes. De esta forma pueden hacer más mejoramientos rebajando lo que los socios aportan y reinvierten las utilidades en el mismo canal.

En los canales que derivan las aguas a los ríos Ancoa, Achibueno y Putagán, han utilizado la Ley. Han realizado mejoramientos en radier y talud con revestimientos. Han revestido 10 Km. de los 70, en los sectores más críticos, con proyectos presentados por tramo. En 5 años han tenido 15 proyectos por 60.000 UF. Este año tienen dos iniciativas por 4.500 UF. Los proyectos a presentar dependen de los aportes.

El embalse Ancoa inicia este año su construcción. Este embalse apoyará 30.000 ha, de las cuales mejorarán una 15.000 ha del riego del Melado junto con el río Ancoa, donde beneficia a 8 a 10 mil ha, y el río Achibueno con 5.000 ha. El canal tiene comprometidas acciones por el 34% del embalse, con el objeto que apoye el área de riego en los meses de marzo y abril, ya que la resolución N° 105/83 de usos de las aguas del río Maule limita en ese período el uso en rubros agrícolas más intensivos, que hay en la zona.

## **c. Proyecciones**

Si bien tienen proyectos para aumentar los recursos a invertir, no se ve una tasa de presentación a la Ley mucho mayor que la que han tenido. Se proyectan 80.000 UF totales, considerando que la empresa constructora permitirá reinvertir en mejoramientos algo más que lo actual.

### **3.2.5 Junta de Vigilancia Río Ancoa**

Las áreas de riego del embalse Ancoa, van a recibir recursos mixtos, tanto de los ríos, correspondientes en este caso el río Ancoa, como del canal Melado y del embalse que se construya. La junta del Ancoa tiene constituidas acciones por el 30% del embalse, que entrará en operaciones en cinco años más. Riegan la comuna de Linares hacia la cordillera.

La organización cuenta con 31 canales de los cuales 18 no están constituidos como comunidades y, por tanto, no pueden presentarse a la Ley de Riego.

El canal Encina Letelier tiene 1.000 acciones de las 7.418 acciones del río. Otros canales de la Junta importantes son Ibáñez de 6 km. con 600 acciones y Pando.

La cuota que cobra la Junta es de \$ 3.100 por acción al año, teniendo un presupuesto de \$ 18 millones. Con cuatro acciones pueden regar una hectárea.

#### **a. Requerimientos**

Estiman que para poder transportar sin pérdidas las aguas del embalse, es necesario revestir toda la red de canales con que cuentan. Requieren un plan completo de unificación y revestimiento de canales. Esperan que por la construcción del embalse haya concursos especiales de la Ley, que les permita postular.

No tienen sus canales, bocatomas que permita a la Junta abrir y cerrar con facilidad la entrega del agua. Dentro de los canales de la Junta se ha presentado el canal Alamos Lama a la Ley. Es un canal que tiene la bocatoma sin compuerta ni aforador.

#### **b. Condiciones y barreras**

Para fortalecer a la organización están aceptando un ofrecimiento de proyecto de la CNR, que permita enfrentar mejor la operación conjunta que tendrán del embalse Ancoa. Este proyecto permitirá contar con profesionales, como agrónomos y psicólogos, que los apoyen en el cambio que requieren.

La Junta actualmente no hace acciones ni difusión para que sus asociados se presenten a la Ley. El cambio completo de la directiva fue en el año 2006 y están compenetrándose los nuevos directivos en los temas de la Junta.

#### **c. Proyección**

En la situación actual es difícil que haya una presentación masiva de canales, y se supone que los más grandes que hasta ahora se han presentado continúen en 6.000 UF en el período. Si hay un apoyo dentro de un plan coherente para mejorar la conducción de las aguas del embalse Ancoa, este sería en 3 años más por monto anual de 8.000 UF. Total 16.000 UF en un escenario 2.

### **3.2.6. Junta de Vigilancia del Río Longaví**

El río Longaví es regulado en parte por el embalse Bullileo desde hace 50 años.

La Junta cuenta con 32 comunidades para el riego de 20.000 ha. Riegan principalmente en la comuna de Retiro, y también en Longaví y Parral. Cuentan con 1,5 l/s por acción en primavera, con promedio de 1 l/s acción. Los canales cuentan con unos 3.800 usuarios. El río está dividido en 20.920 acciones.

La cuota anual que cobra la Junta es de \$5.200, de los cuales la mitad se usa en la administración del embalse. Tienen un 6 % de morosidad. Además tienen una cuota para fondo de emergencia de \$ 650 anuales, para enfrentar las filtraciones que tiene el embalse Bullileo.

En general son canales de caudales pequeños, 3 m<sup>3</sup>/s es el más grande y el siguiente de 1 m<sup>3</sup>/s.

### **a. Requerimientos**

Para el análisis de las filtraciones necesitan hacer un sondaje de costo cercano a los \$ 50 millones.

Necesitan el mejoramiento de 19 bocatomas, excepto la que deriva aguas al embalse Digua, que extrae el 25 % de las aguas eventuales.

En la ribera sur tienen 6 tomas del río que pasan por túneles en situación de riesgo de colapso. Tienen temor que cuando realizan las limpiezas se derrumben.

Otros proyectos son de unificación de canales. Están realizando un plan maestro de acción por 5 años. Considerando los proyectos a presentar a INDAP y a la CNR.

Hasta ahora 2 comunidades tienen terminado el plan maestro socializado de su canal y 3 comunidades lo tienen en elaboración. En 3 años proyectan duplicar las comunidades con plan maestro.

### **b. Condiciones y barreras**

En la Junta de Vigilancia formaron la Sociedad Río Longaví Ltda., con la que participan en la Ley. Entregan el servicio de preparar los proyectos de las comunidades.

En la temporada 2006 a 2007 tiene presentados dos proyectos no seleccionados.

La principal barrera que tienen es referida a la constitución legal de las comunidades y la inscripción de los derechos de aprovechamiento. La Junta está apoyando el proceso de formación de comunidades con un abogado y hacen las publicaciones en la prensa de varios canales para rebajar costos en los trámites de formación.

El aporte es de 500 UF por las comunidades para proyectos de 2.000 UF. El aporte se hace como cuota extraordinaria una vez que el proyecto está aprobado en los concursos.

El canal el Molino tuvieron que retirarlo de Concurso y reformularlo debido a problemas con el aporte.

Por el caudal menor de los canales, estiman que en los Concursos frente a el sistema Digua, con canales de más caudal, quedan perjudicados en lo referente a ha.

### **c. Proyección**

Presentación de 4 a 5 proyectos anuales de 1.600 UF cada, uno según los aportes. Serían proyectos de revestimientos y obras de control, regulación y partición. Tienen programada la unificación de dos canales con 2 Km. paralelos. 8.000 UF anuales, 40.000 UF en el período. Están

haciendo un trabajo de base que, si hay más apoyo a los aportes y el prefinanciamiento, los proyectos podrían aumentar a 60.000 UF en un escenario 2.

### **3.2.7. Organización de Usuarios Sistema de Riego Digua – Perquillauquén**

El sistema cuenta con unos 1.500 regantes los cuales tienen una superficie de riego de 30.000 ha. El presupuesto es de unos \$ 300 millones. Las comunas que riegan son: Parral, Retiro y Ñiquén.

El sistema consta del embalse Digua, canales alimentadores desde el río Longaví, de recursos eventuales, y desde el río Perquillauquén. La cuota que cobran es de \$ 12.000 acción año, donde un 25 % se destina a las obras de mejoramiento que realizan a través de la Ley, distribuyéndose su uso en todos los sectores del sistema.

#### **a. Requerimientos**

Tienen un bono de 6.500 UF para instalar un sistema de telemetría que les significará ahorro en la operación en telecomunicaciones por celular. El sistema es para los 7 puntos más importantes (2 en el embalse, 1 en el alimentador y en cada uno de los 4 matrices), lo que luego permitirá ampliarlo a los 35 puntos que consideran necesarios, por un costo adicional de 8.000 UF.

Las obras matrices no las han reparado ya que 20.000 UF es el costo de unos 500 m de ésta y los recursos se ven más en la red de distribución menor. Un revestimiento con contra sello cuesta 15.000 UF para resolver 3 a 4 Km. en los canales de distribución. Por lo demás, si bien las matrices no están en buenas condiciones, no son por el momento limitantes a la entrega del agua de riego.

#### **b. Condiciones y barreras**

Anteriormente el aporte era del canal específico en que se hacía la obra, lo que provocaba situaciones de tener proyectos aprobados sin el aporte en sectores de difícil pago. El aporte con que se presentan es del 25 %. Debido al número de regantes con un aporte mayor sería muy fácil que se ganaran todos los concursos.

El equipo técnico de la organización toma la decisión, de acuerdo al estado del canal, el número de beneficiarios que haga factible el proyecto y una sectorización distribuida en toda el área.

Tienen más bonos aprobados de los que han podido construir. La capacidad de prefinanciamiento en crédito anual es de \$ 200 millones. Lo hacen endosando el bono con el aval del presidente, secretario y consultor en el banco.

Para tener ventajas de escala en los costos compran el material para todos los proyectos y le pagan directamente al proveedor. Los contratistas que construyen son 8 empresas formadas por

sus celadores, a los que han capacitado y dado la oportunidad de que en la época de invierno realicen estas tareas.

El equipo técnico de la organización (2 ingenieros agrónomos, 2 topógrafos y 2 prácticos en inspección de obras) realiza los proyectos, el replanteo en el terreno y los controles del trabajo. Para ello tienen 4 inspectores

Han ejecutado obras de distribución predial con una estructura de marco móvil, que permite modificar las entradas de acuerdo a los pedidos que reciben, que son cambiantes por transferencias y traslados de derechos de aprovechamiento.

Con ello resuelven la fuente de conflictos que significa la distribución de agua. Hay unas 3.000 acciones, 10% del total que se arriendan y solicitan cambio de punto de entrega. Las transacciones que coordina la organización significan a los parceleros con 20 ha, en general personas de edad que no explotan su predio, una entrada de \$560.000 donde se arriendan por \$800.000 y la organización por la transacción cobra \$240.000.

### **c. Proyección**

Tienen un sistema planificado, donde postulan a los concursos 2 años antes de la ejecución. El banco de proyectos es de 5 a 10 al año por 15.000 UF., lo que pueden financiar con los aportes y el crédito bancario.

Además proyectan terminar de construir los bonos que ya tienen aprobados. El proyecto de 8.000 UF, de telemetía, para terminar los 35 puntos del sistema, está condicionado a la instalación y uso de los primeros 7 puntos que tienen aprobados.

### **3.3. Otros sistemas de riego**

**3.3.1. Canal Penciahue:** el área de riego de 8.000 ha, en la comuna de Penciahue, tiene una red de canales que toman sus aguas desde el río Lircay en una bocatoma permanente. El sistema de riego fue construido por el Estado y está en operación con entregas a predios, por lo que al ser aún obra Fiscal y estar nueva su red de canales no requieren obras extraprediales. Se han presentado sus regantes a proyectos en obras intraprediales, unidas al desarrollo de las plantaciones de frutales y viñas principalmente. Se estima que no se presentarán a obras extraprediales como organización.

**3.3.2. Canal Melozal:** el canal alimentado con aguas del río Maule y embalse la Laguna, que son tomadas en el río Putagán, riega unas 9.000 ha en la comuna de Linares. Ha presentado proyectos para revestimiento y reparación de Bocatoma, 26.000 UF, los que no han sido aceptados o han sido retirados, en consideración a la situación de traspaso de la propiedad pendiente. En condiciones de resolver el tema de traspaso se proyectan obras de revestimiento por 8.000 UF.

**3.3.3. Sistema Tutuvén:** en la comuna de Cauquenes, el embalse Tutuvén y sus canales de distribución riegan unas 2.000 ha. Tiene aprobado un programa de apoyo a la organización por 2 años de la CNR 2008/09. Se está construyendo la ampliación del embalse de 13 a 18 Hm3. Han tenido proyectos de revestimientos de los canales matrices y derivados por montos de 30.500 UF y se proyecta con el programa de apoyo una cartera mayor de proyectos. La condición es el aporte y prefinanciamiento, que en la situación actual les es muy difícil. De resolverse las condiciones se proyectan 50.000 UF en un escenario 2.

**3.3.4. Canal Putagán:** riega también la comuna de Linares. Ha tenido una tasa de presentación de proyectos a la Ley de 10.000 UF anuales para revestimientos del canal, que se estima en los próximos años en 50.000 UF.

#### 3.4. Consolidación de la demanda regional

En el cuadro siguiente se presenta un consolidado, para la Región del Maule, de la proyección de demanda para los próximos cinco años.

**Cuadro N° 26**  
**Síntesis de la demanda regional, VII región**

Sector	Tipo de Obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Río Teno	Telemetría y ampliación embalse nocheros	0	63.000
Río Lontue, Seco, Mataquito, Claro y Carretones	Revestimientos, tomas unificaciones	89.000	169.000
Junta río Maule	Monitoreo satelital	20.000	20.000
Canal Maule norte	Revestimiento, distribución tranques	450.000	540.000
Cooperativa del Centro	Bocatomas, unificación, revestimientos	75.000	155.900
Maule sur	Unificación de canales, revestimientos	100.000	100.000
Melado	Revestimientos canales de trasvase	80.000	80.000
Ancoa	Mejoramiento canales	6.000	22.000
Longaví	Revestimientos, control, partición	40.000	60.000
Digua	Revestimientos, telemetría	75.000	83.000
Otros sistemas	Revestimientos	50.000	108.000
<b>TOTAL</b>		<b>985.000</b>	<b>1.400.900</b>

Fuente: Elaboración propia

## **REGIÓN DEL BÍO BÍO**

### **1. Situación del riego en la región**

La superficie de riego de acuerdo al Censo 2007 es de 166.574 ha., distribuida en un 52 % en la Provincia de Ñuble y 46 % en la provincia del Bío Bío. Las provincias de Arauco y Concepción tienen superficies mínimas.

Durante el año 2006 la bonificación destinada a la región en proyectos intra y extraprediales, correspondió al 10 % nacional y la superficie de riego es el 15 % nacional. En los últimos años ha tenido la posibilidad de realizar proyectos extraprediales con el 6,7 % de los fondos disponibles en el área de estudio.

La bonificación comprometida en el año 2006 por provincia, se compone de: Ñuble, 49 % y Bío Bío, 51 %, inversa a la superficie de riego. En relación a la situación nacional tienen menos bonificación que la proporción de área de riego nacional, y los montos en obras extraprediales son menores a las de proyectos intraprediales.

En el cuadro a continuación se presenta la situación del riego en la región, y la cobertura alcanzada con las entrevistas a las organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a consultores de la Ley y profesionales de la institucionalidad pública

**Tabla N° 27**

**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; VIII región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas <sup>33</sup>
<b>Nuble</b>	<b>87.376</b>	Junta de Vigilancia río Chillán	3.500
		Junta de Vigilancia río Diguillín	11.500
<b>Bío Bío</b>	<b>76.921</b>	Asociación de Canalistas Bío-Bío Sur	22.000
		Asociación de Canalistas Canal Laja	50.000
		Asociación de Canalistas Canal Zañartu,	45.000
		Asociación de Canalistas Canal Bío-Bío Norte	8.200
		Asociación de Canalistas Canal Bío-Bío Negrete	15.000
<b>Otras</b>	<b>2.277</b>		0
<b>Total</b>	<b>166.574</b>		<b>155.200</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Dinámica de la Ley en la región

Es una región que no tiene problemas mayores de agua, especialmente en la provincia de Bío Bío, y las estructuras de los canales no tienen mantenimientos hasta que hay serios problemas de colapso, ya que no se considera importante evitar pérdidas de agua.

En la región del Bío Bío, hay canales importantes que requieren readecuaciones y que no se han presentado a los concursos. Estos son: canales Quillón, Coreo, Quillaileo, Colicheo, Duqueco Cuel, que tienen unas 20.000 hás., con organizaciones débiles. Las Juntas de Vigilancia del río Ñuble y Chillán serían organizaciones que podrían, previo fortalecimiento, demandar proyectos extraprediales para sus zonas.

Debido a los temporales del año 2006, hubo un concurso de la Ley especial en la región que permitió resolver los problemas emergentes. Se dispusieron \$ 500 millones de los cuales se presentaron a concursos proyectos por menos de \$300 millones. Por otra parte, el Fisco invirtió vía otros instrumentos para resolver los efectos de los temporales y reparar situaciones de arrastre por

<sup>33</sup> Corresponde a la superficie señalada por las organizaciones. Son áreas bajo canal de las que se riegan efectivamente superficies menores.

malos mantenimientos, más de \$ 1.000 millones en los canales Bío-Bío sur, Laja, Duqueco Cuel, Quillón. INDAP también apoyó con \$ 500 millones al canal La Aguada para reparar el sifón Yumbel. Para resolver el tema hubo 3 instituciones y la DOH e INDAP lo hicieron sin necesidad de aporte por parte de los beneficiarios. La Ley fue el procedimiento menos ventajoso, de ahí que no se compare el monto en concurso.

Las pequeñas obras extraprediales en las que INDAP contrataba perfiles para que se presentaran las comunidades, se han detenido junto con los aportes INDAP. Los proyectos en organizaciones pequeñas dependen de estos aportes adicionales. Además se requiere el apoyo en formación legal de las comunidades.

Para el 2007 hay un concurso de \$ 250 millones para proyectos extraprediales, que consideran de monto muy pequeño y que hace difícil la competencia en el concurso, según las organizaciones presentadas.

### **3. Proyección de la demanda en la región.**

Directamente en la provincia de Ñuble se entrevistó a la Junta de Vigilancia del río Diguillín y del río Chillán y en la provincia del Bío Bío a las organizaciones del río, Bio – Bio (sur, norte y negrete) el canal Laja y Zañartu.

La proyección sobre los canales de río Ñuble se hizo en entrevistas con Consultores que trabajan para los canales, ya que la Junta no tiene la información de los canales que se presentan a la Ley.

Otros sistemas menores como la parte de la 8ª región de la cuenca Perquilauquén - Maule y la cuenca del río Cato, fueron realizados con proyecciones indirectas.

#### **3.1. Provincia de Ñuble**

##### **3.1.1. Junta de Vigilancia del río Ñuble**

De acuerdo con sus estatutos, los derechos de aguas constituidos en el río Ñuble se consideran divididos, para efectos de la distribución de las aguas en 22.112 acciones, con un máximo por acción de 3,5 l/s y un mínimo de 1,0 l/s. Riega la comuna de San Carlos, con 24.800 ha de riego en el Censo del año 2007.

Es uno de los cauces más importantes de la Región del Bío Bío, tanto por su caudal como por su organización. La superficie regada en esta zona fluctúa, dependiendo de los recursos disponibles, aun cuando el área bajo cota de canal se estima en 60.000 Há. Posee más de 50 canales, Los canales presentan en conjunto una capacidad inicial de porteo cercana a los 74 m<sup>3</sup>/s, conformando una red de 1774 Km de longitud. Está en estudio la construcción del embalse Punilla que le daría seguridad a esta área de riego. Hasta ahora no se ha decidido su construcción, la que estaría combinada con un aprovechamiento hidroeléctrico.

Los de la Junta de Vigilancia del río Ñuble no han manifestado interés en el embalse Punilla. Están con la preocupación de acordar el caudal del río que les satisface sus necesidades y sobre el que se fijarán los recursos eventuales que podrán embalsarse. Se necesita fijar la curva mensual de los recursos que usan, sus derechos de aprovechamiento en caudal por tiempo, y la diferencia será del proyecto.

El perfeccionamiento de los derechos que se impulsa puede generar conflictos entre el estado y la Junta, porque no hay acuerdo con relación a los derechos que les corresponde, ya que no están fijados en caudal por tiempo ni en distribución mensual.

Un 30% de los canales se encuentran formalmente constituidos como organizaciones de regantes.

La infraestructura del río Ñuble tiene más de 50 años de uso, y mucha de esta infraestructura se encuentra muy deteriorada. La Junta de Vigilancia cumple las funciones propias de distribución del agua del cauce, no realizando acciones para fomentar o apoyar a sus canales en presentación a la Ley.

#### **a. Requerimientos**

Por lo anterior, los requerimientos son de cada canal, sin una información centralizada en la Junta.

Los principales canales río Ñuble son: Green y Maira 4.000 ha, 1.088 acciones; Juan Francisco Rivas 4.600 ha, 4.270 acciones; Chacayal del sur, Zemita, Lilahue y Merino, 1.928 acciones cada uno con unas 1.600 ha de riego.

El sistema de distribución actual, es en base a marcos partidores. Si se construye el embalse Punilla, con lo cual se podría abrir un mercado de venta o arriendo de aguas, este sistema no permitiría el desarrollo de este mercado y serían posibles obras a demandar.

El valor de las cuotas varía según el canal. Entre \$15 mil a \$20 mil anual por acción. Para postular a la Ley, usan modalidades diferentes. Algunas organizaciones de los canales establecen un fondo de reserva en la misma cuota anual, mientras que otros operan en base a cuotas extraordinarias.

Los canales de la Junta que actualmente están constituidos y son activos en la presentación a la Ley, corresponden al Concurso del año 2006, asociado a los temporales. De estos hay 3 proyectos que pese a haberlos ganado los abandonaron, lo cual corresponde a un 34 % de los canales de la Junta que ganaron proyectos.

### **Tabla N° 28 Proyectos del río Ñuble presentados a la Ley**

Canal	% Acciones río	Tipo de obra	Costo (UF)
Arrau	2.3	Reparación de canal y bocatoma abandonado	380
Dadínco	6.7	Reparación de canal y bocatoma abandonado	700
		Revestimiento, bocatoma, marcos	1.600
Santa Laura	1.0	Reparación de canal y bocatoma	200
Lilahue	9.0	Reparación de canal y bocatoma	800
		Revestimiento y marcos	1.300
San Agustín-Changaral-Caro Saldaño		Reparación de canal y bocatoma	600
San Pedro	0.7	Reparación de canal	900
Santa Sara	5.0	Revestimiento y marcos	1.300
		Reparación de canal y bocatoma	900
Greene y Maira	5.2	Revestimientos, mejoramiento conducción	6.900
Municipal	4.6	Revestimientos, mejoramiento conducción	1.100
		Revestimiento marcos partidores	3.800
		Revestimiento y distribución	2.000
		Reparación de canal y bocatoma abandonado	700
Juan Francisco Rivas	20.0	Reparación de canal y bocatoma	1.100
		Revestimiento y marcos	24.000
El Peñón	1.0	Revestimiento y marcos	4.100
			<b>52.380</b>

Fuente: Información Ley de Fomento DOH septiembre 2007.

En la primera etapa de mejoramiento, los canales hacen obras principalmente de: conducción para evitar pérdidas, canoas, sifones en estructuras que por el largo período de operación tiene su vida útil cumplida y tienen un alto riesgo de colapso, bocatomas y obras de arte, para evitar colapsos que corten el canal.

En una segunda etapa de desarrollo, los canales que mejoran lo urgente, priorizan obras de distribución, como marcos partidores. Los revestimientos son en los tramos críticos, manteniendo la mayoría de los tramos de los canales en tierra.

## **b. Condiciones y barreras**

Para los estudios, se utiliza principalmente CORFO en el financiamiento.

Se espera que la mayoría de los canales que han realizado presentaciones de proyectos a la Ley, seguirán presentando proyectos en el futuro; ello a pesar de las reciente experiencias de abandono.

Hacia futuro, con los canales que ya están constituidos, la demanda va a continuar. Además, en la medida que las restantes comunidades se constituyan, la demanda puede crecer; sin embargo, se considera necesario que exista algún tipo de apoyo para que esto se pueda concretar.

En general, los canales con más de 500 acciones, tienen la posibilidad de presentarse todos los años. Los canales menores, tienen dificultad para acumular el aporte y se pueden presentar cada 2 o 3 años a la Ley.

## **c. Proyecciones**

En general se encuentran en condiciones de presentar proyectos por un monto anual de 2.000 UF al año. El ejemplo es con un canal que tiene un presupuesto de \$17 millones por año, y deja anualmente \$4 millones (como un ítem del presupuesto), para el aporte a la Ley.

Los montos máximos de los canales más chicos son de 1.000 UF cada dos años. Hacia el futuro, los canales más chicos que son ramales o derivados de los grandes, estarían priorizando revestimientos.

El canal Green y Maira tiene un proyecto no seleccionado por 6.000 UF correspondiente al revestimiento de 400 m del canal matriz. El canal tiene 5 m de ancho y está en riesgo de colapso.

La proyección se hace con 7.000 UF anuales, 35.000 UF totales de revestimiento, además de la construcción de marcos partidores. Si existe un apoyo para regularizar y fortalecer las otras organizaciones se proyecta unas 45.000 UF en un escenario 2.

### **3.1.2. Junta de Vigilancia del Río Chillán**

El río Chillán, afluente del río Ñuble, está ubicado al sur de la hoya del río Cato. Nace en los nevados de Chillán por la confluencia de numerosas quebradas y esteros. Posee una hoya cordillerana pequeña, por lo que sus recursos son más bien escasos, variando de 13 m<sup>3</sup>/s, bajando en diciembre a 7 m<sup>3</sup>/s.

La Junta de Vigilancia tiene Personalidad Jurídica y participan en el directorio, 7 miembros que se reúnen mensualmente

El río Chillán tiene 1.112 acciones, regando en las comunas de Pinto, Coihueco, Chillán y Chillán Viejo. Estiman que 1 acción equivale a 7 l/s con lo que se puede regar con seguridad 3 ha, significando unas 3.500 ha de riego seguro. La estimación del área existente bajo cota de canal es de unas 15.000 ha. Los usuarios son unos 1.500 accionistas en el total de los canales.

La Junta tiene fijada una cuota de \$15.000 /acción/año lo que les da un presupuesto de \$16,6 millones. Este se destina a financiar el personal (1 abogado, 1 ingeniero, 6 celadores, 1 secretaria, obras de reparación de emergencia y gastos judiciales). Cada canal financia las limpiezas y mantenimiento de sus canales.

#### **a. Requerimientos**

La red consta de 62 canales que toman el agua del río, con un largo conjunto de 533 Km.

El canal más grande de este río, tanto por superficie regada como por derechos es el canal La Mina, ubicado en el sector alto de la cuenca, en la ribera norte del río, riega unas 300 Há, y posee una capacidad inicial de 0,7 m<sup>3</sup>/s.

El segundo en importancia es el canal La Victoria, cuya bocatoma se ubica aguas arriba del puente camino a Pinto, riega 296 Há, y posee 66 acciones. Se estima su capacidad en 0,5 m<sup>3</sup>/s con una longitud de 25 Km.

#### **b. Capacidades y barreras**

Unas 32 organizaciones de agua están legalizadas. Una de las organizaciones es una asociación de canalistas y el resto son comunidades de agua. Falta por tanto regularizar como organizaciones el 50 % de los canales.

En el río Chillán sólo se ha presentado el canal Victoria a la Ley, que quedó con observaciones en 2 concursos como no aceptado y no lo han vuelto a presentar. El proyecto es por un monto de 3.100 UF y consiste en revestimiento de 800 m para un caudal de 0.5 lt/s, 5 obras de arte (marcos partidores para distribución entre usuarios) y la rehabilitación de un tranque para 6 usuarios por un monto de 75 UF.

La CNR financió un programa territorial que lo hacía la U de Concepción. Hubo que retirarlo ya que el presidente no quiso el contacto directo de la Consultora con las comunidades.

Hace 5 años Ciren hizo un estudio sobre los mejoramientos de los canales. El estudio propone 10 unificaciones con bocatoma. Un ejemplo de costo: Unificación canal El Rosal 750 UF.

Una revisión del estudio CIREN CORFO, permite conocer las unificaciones recomendadas: Unificación canales Reloca I / Mariposa / Reloca II con obras de seguridad de cierre, sección de aforo y obra de devolución y marcos partidores 1000 UF. , Unificación canales Monterrico / Casa

de Rata / El Emboque / La Vega / La Palma, Unificación Canales Boyen I / Gonzáles / Utrera / Municipal / Pinto, Unificación canales El Rosal / Patagual, Unificación canales San Rafael / Lautaro II / Palavecino con estructura de medición y compuerta de devolución al río 1800 UF, Unificación de canales Ranquililahue / La nuera / el Moro.

Las necesidades de obras extraprediales son para evitar el exceso de canales a través de unificaciones hasta quedar en aproximadamente 30 canales. El exceso genera ineficiencias de distribución, tanto en pérdidas por evaporación y filtraciones por lo largo de los canales con caudales bajos, como utilización de terrenos agrícolas.

El 90% de las bocatomas son "patas de cabra". Los canales son en tierra, por lo que a través de revestimientos puede mejorarse las pérdidas de agua.

### **Proyecciones**

Se proyecta la presentación del canal La Victoria nuevamente, 3.100 UF. Si hubiese un apoyo y el canal ya presentado tuviera éxito, se proyectan unos 10.000 UF en unificación de bocatomas, en los últimos años del período, ya que se requiere confeccionar el proyecto.

#### **3.1.3. Junta de Vigilancia del río Diguillín**

Esta Junta de Vigilancia distribuye 2.210,95 acciones de ejercicio permanente, en la que cada acción se equivale aproximadamente a 15.1 l/s. Cuando la dotación está sobre ese valor se tiene río libre y cuando baja de ese valor comienza el control, lo cual ocurre generalmente entre el 15 al 20 de Diciembre de cada año. Cabe destacar que en el año 1996, considerado año de sequía, el río se declaró en turno el 18 de noviembre, con una dotación por regador de 8,56 l/s y en el año 1998 se tuvo una dotación de 4,67 l/s por regador.

Este río es el mejor organizado de todas las cuencas del río Itata. Cuenta con una Junta de Vigilancia que la componen 31 canales, que riegan un total de 11.500 Há, de las cuales un 98,4 % están ubicadas al norte del río Diguillín. En la ribera sur existen sólo 3 canales con 29 acciones en total.

Por acción cobran \$ 22.830, lo que da un presupuesto de \$ 50 millones. Dentro del presupuesto la Junta destina \$6 millones para hacer acuerdos con los agricultores que recibirían agua en el área, ya sea como superficie nueva total o de parte del predio.

#### **a. Requerimientos**

EL trasvase desde el río Laja con aguas del embalse Lago Laja al río Diguillín asegurará caudales de verano en el río Diguillín. El proyecto canal Laja Diguillín está en construcción desde hace 10 años. Consiste en un canal de 40 m<sup>3</sup>/s el que vierte en el río Diguillín las aguas, para permitir el riego más seguro de 40.000 ha. Esta etapa ya está terminada. Las obras actuales son para llegar con aguas hacia la ribera norte del río Diguillín. Canal Diguillín - Colton de 25 m<sup>3</sup>/s.

El área de riego total del proyecto asciende a 63.300 Há, distribuidas en las comunas de Yungay y Temuco, como área nueva; y en áreas de mejoramiento en las comunas de San Ignacio, Bulnes.

Hay 2 canales que serían nuevos en la parte norte del río Diguillín. Canal Larqui para el sector Larqui 2.000 ha y El Roble 1.000 ha.

#### **b. Condiciones y barreras**

Para la Ley, en obras extraprediales no hay inversiones, ya que las condiciones de los canales van a cambiar cuando el proyecto esté terminado.

Se está evaluando si en el área de mejoramiento se harán dentro del proyecto las modificaciones de los canales para que entreguen las aguas a nivel de predio, especialmente a agricultores de pequeñas superficies, que son los que no tienen derechos del río Diguillín. Estas áreas son 10.000 ha de propiedad de 1.200 agricultores. Hay otras 20.300 há con 1.300 usuarios de mejoramiento.

Se ha mencionado que esos mejoramientos podrían hacerse con presentaciones a la Ley. La Ley no incluye dentro de su presupuesto costos por servidumbre en los canales existentes, ni expropiaciones de terrenos, que para entregar el agua en predio se requerirían.

Consideran que las obras faltantes significan un costo en canales de US\$ 40 millones.

Tienen preocupación de la central eléctrica en la Laguna Trupán, con aguas del río Laja, que está instalando el canal Zañartu, que afectaría las aguas que llegan del río Laja.

#### **c. Proyecciones**

No se proyectan obras extraprediales en la zona ya que el área de riego de Yungay y Pemuco, que es nueva, tiene obras a nivel de predio y las obras que se presentan son intraprediales, unidas a las alternativas productivas que se adoptan.

En las áreas de mejoramiento que son las directamente relacionadas con la Junta, por el efecto del proyecto y las dudas que aún existen como resolver las obras extraprediales necesarias, no se cree que en el período se presenten proyectos.

### **3.2. Provincia del Bío Bío**

#### **3.2.1. Asociación de Canalistas Bío Bío Sur**

El canal Bío-Bío Sur nace en las cercanías de Rucalhue y riega las comunas de Negrete, Quilaco y Mulchén en la región del Bío – Bío; y las de Angol, Collipulli y Renaico en la Región de la Araucanía. Alcanza una cobertura de riego de unas 22.000 ha de las 30.000 bajo canal.

Es un canal Fiscal. La Asociación lo administra desde el año 1978. Fue construido en 3 etapas entre los años 54 al 74. La capacidad inicial es de 60 m<sup>3</sup>/s, la extensión de matriz 132 Km. y los

derechos de aprovechamiento con que cuentan son de 38 m<sup>3</sup>/s. Además cuenta con 28 derivados de 198 Km. de extensión y 33 subderivados de otros 144 Km.

Administran 38.000 acciones por las que la Asociación tiene una cuota de \$6.500 acción/año para la administración del matriz. Los derivados deciden el mantenimiento que le hacen entre los beneficiados directos. Son 1.230 regantes, entre los cuales entre 1 a 10 ha hay 472 predios, otros 477 con parcelas entre 10 y 30 há. Más de 500 ha tiene 3 propietarios, entre ellos empresas forestales.

De la 1° y 2° etapa, 105 km del canal matriz, falta expropiar unos 600 m que la Asociación considera fundamentales para hacer el traspaso desde el Fisco a nombre de la Asociación, de estas 2 etapas del canal.

La 3° etapa está en la región de la Araucanía. Ese traspaso será con posterioridad, ya que no está expropiado donde está construido el canal por lo que no puede traspasarse los títulos de los terrenos donde están las obras. Por otra parte, las reparaciones las ejecuta el Fisco con cierta periodicidad. Cada 3 años.

#### **a. Requerimientos**

El matriz tiene 20 Km. en cerro con un 30 % con necesidad de reparaciones, equivalente a unos 6 Km. Ha tenido daños en el Km. 16 y 36 cuyas reparaciones las ha realizado el Fisco en situaciones de emergencia.

En el Km. 18 del canal matriz, hay riesgo de colapso. Son 60 metros muy críticos con talud a valle muy débil. Contrataron un estudio con costo de \$6 millones para la presentación a la Ley de la reparación. El proyecto lo ganaron por \$ 200 millones en el año 2004. Han postergado el uso del bono ya que a pesar de ganar el concurso, está condicionada la entrega del bono, además de la aprobación de la construcción, a que acepten el traspaso de propiedad del canal desde el Estado. Puede que lo usen el año 2008. Cuando inicien las obras reunirán el aporte de \$ 40 millones que lo harán con cuotas extraordinarias o reacomodo del presupuesto de la Asociación. Estiman que el agua sobra por lo que no hay interés de mejorar la red, sólo de reparar las zonas críticas que pueden colapsar las entregas.

Otras obras necesarias por seguridad son una descarga en el matriz Km. 9. El "Estudio Factibilidad y diseño del mejoramiento del canal Bio Bio sur "1999 AC, no estiman que refleja las necesidades. El sector del Km. 18 no estaba considerado y es el sector donde tuvieron la emergencia. La automatización de la compuerta no les interesa, creen que con los 6 celadores que la empresa de energía les paga entre \$12 a \$15 millones anuales, no justifican la inversión de automatización.

En períodos de sequía las quejas que tienen son por agua de bebida y recarga natural de pozos, no por falta de agua para los cultivos que entregan directamente por el canal.

## **b. Capacidades y barreras**

Mientras no se regularice la propiedad del matriz, a la Asociación, no podrán hacer inversiones. No tienen una decisión compartida por todos de aceptación del traspaso de la propiedad.

En las condiciones actuales las inversiones que hagan serán movidas por posibles emergencias y colapsos que por la necesidad de más caudal de entrega.

## **c. Proyecciones**

Se hace una proyección de 2 presentaciones por situaciones de emergencia en el canal si la propiedad es traspasada, por lo tanto 20.000 UF en un escenario 2.

### **3.2.2. Asociación de Canalistas Canal Laja**

El canal Laja, construido en el año 1927, capta las aguas del río Laja frente al pueblo de Tucapel y a través de un canal matriz de unos 28 Km. de longitud riega en las comunas de Laja, Quilleco y Los Angeles, esta última principalmente.

Esta Asociación reparte un total de 4.542 acciones de 15 l/s. La cuota anual por acción es de \$ 62.000. Con este presupuesto hacen las limpiezas del canal matriz. Hay otra cuota que la fija cada canal de la red secundaria o terciaria, que extraen en general agua de los esteros, para las limpiezas de éstos.

La tercera cuota es para las inversiones en mejoramiento del canal donde tienen un fondo acumulado. El pago es diferencial según se encuentra la entrega dentro del canal. Pagan por el punto de entrega del agua; los que están más lejos de la bocatoma y por tanto el recorrido dentro del canal es mayor, pagan más.

El Canal Laja ha postulado y ya tiene 15 Km. del matriz revestido. Los costos son de \$400 millones por 2 Km. 10 UF m lineal.

El revestir evita pérdidas y baja los costos de mantenimiento. Son 50.000 ha. Cuentan con 1.850 predios de los cuales un 60 % tienen hasta 15 há. Un 30 % entre 15 y 50 ha y un 10 % más de 50 ha. El predio mayor es la Hacienda Cantero con 4.000 ha.

Los derechos de aprovechamiento con que cuentan son por 55 m<sup>3</sup>/s, con 13 m<sup>3</sup>/s eventuales más 10 m<sup>3</sup>/s por recuperaciones de esteros. Como organización tienen el compromiso en predio de entregar el 85 % de la dotación.

### a. Requerimientos

Esta organización tiene proyecciones en un horizonte de seis años (año 2012), donde lo central de su demanda son las obras de revestimiento de canales. El plan es revestir entre 2 a 2.2 Km. al año con hormigón armado, con una tasa de presentación a la Ley, de 5 a 6 proyectos año.

En el canal que pasa por la ciudad, el Chacaico, las obras son de enrejado para evitar entrada de materiales gruesos. Como cumple la función de colector de aguas lluvias no puede abovedarse. Sería un proyecto a presentar a los concursos de aguas limpias.

Contaron con un proyecto de estudio PROMM en 1996, que actualmente están actualizando a 90 proyectos. Dicho estudio planteaba 75 obras de las cuales 43 ya han realizado por medio de la Ley. Estiman que no hay muchas posibilidades de construir con PROM y además tienen la percepción que los costos por obras realizados por ellos por la Ley son de menor costo.

En el cuadro siguiente se resume la información entregada por la Asociación de su plan de presentación de proyectos a la Ley

**Tabla N° 29**  
**Proyecciones de demanda Canal Laja Sur**

AÑO	Canal	Tipo de obra	Beneficiarios	has	Costo (UF)
2008	Matriz. Puente Negro	Revestimiento	1200	30.000	17.000
	La Victoria II tramo	Revestimiento	14	160	3.300
	Guanacos I tramo	Revestimiento	84	2114	10.000
	Calvo Costa	Bocatoma	50	1024	8.300
	Las Mercedes	Revestimiento	29	735	6.500
2009	Ureta Benavente	Revestimiento	31	310	7.500
	La Perla	Revestimiento	15	1065	8.000
	Candelaria Gesswein	Revestimiento	78	807	4.200
	Parcelación San Gerardo	Revestimiento	51	361	2.400
	Santa Fe – La Puntilla	Bocatoma	100	950	13.000
	Calvo Moller	Revestimiento	26	324	6.100
2010	La Victoria III	Revestimiento	115	1193	13.000
	Maza Vela Bordeau I tramo	Revestimiento	187	1155	5.800
	Moraga Neuman II	Revestimiento	15	249	2.600
	Avellano Huertón	Revestimiento	23	482	6.000
	Los Huertos Santa Fe	Revestimiento	19	180	2.900
	Rebolledo	Revestimiento	12	275	5.400
2011	7 tramos en canales	Revestimiento	311	4.660	40.000
2012	6 tramos en canales	Revestimiento	324	5.740	42.000
	<b>TOTAL</b>				<b>204.000</b>

Fuente: Información base Asociación de canalistas Laja sur

Los lineamientos de los tipos de obras que enfrentan se concentran en; (i) seguridad en el matriz de entrega continua; (ii) revestimientos para evitar pérdidas, precaviendo futuros déficit de agua en el río Laja por el Proyecto Laja Diguillín, la central hidroeléctrica del canal Zañartu, y el descenso de las recuperaciones.

#### **b. Condiciones y barreras**

En marzo de 2007 formaron una empresa CL. Ltda. Que permite construir a la Asociación como a terceros, para poder reinvertir las ganancias y hacer los mejoramientos con costos menores. La empresa además hace movimiento de tierra.

Tienen en proyecto tener una central de pasada de energía, operando en el año 2009.

Tuvieron un Programa de fortalecimiento por 14 meses entre 2005 – 06 con el que hicieron el levantamiento de propuestas. Tiene capacidad profesional constructiva y capacidad financiera a través de créditos en el Banco.

Los estudios los contratan en la parte de diseño y la Asociación prepara la carpeta legal.

#### **c. Proyección**

La proyección entregada considerando las obras que pueden construir por temporada, es de 204.000 UF en el período.

### **3.2.3. Asociación de Canalistas Canal Bío Bío Norte**

El canal Bío-Bío Norte, fue construido por el Estado en 1934, en las cercanías de la localidad de Santa Bárbara, en la ribera norte del río Bío-Bío, desde donde capta alrededor de 11 m<sup>3</sup>/s y termina en la ciudad de Los Ángeles. Riega 7.400 ha con un potencial de 8.200 ha.

Tienen una solicitud de derechos de aprovechamiento por 5 m<sup>3</sup>/s, adicionales. Son unos 240 usuarios donde la mitad corresponde a predios derivados de la reforma agraria.

Esta asociación reparte un total de 717.70 regadores, los cuales equivalen cada una a 15 l/s. Cobran \$ 82.500 por regador en cuota común para los costos de administración y apertura anual de bocatoma. Hay una cuota diferencial en los ramales según las labores de mantenimiento que se hagan.

#### **a. Requerimientos**

Todos los años se presentan a los concursos de la Ley y los construyen como Asociación. Las obras que ejecutan son principalmente revestimientos. Tienen tramos de los canales de 1.8 m de altura y 3 m de base que están perfilando. El costo de 1,2 Km. es de unas 3.000 UF. 2.5 UF el m lineal. Los 1.2 Km. que tiene por ladera ya están revestidos.

Llevaron 8 años usando la Ley con proyectos por 15.000 UF.

Los proyectos primero fueron en seguridad de estructuras, luego pérdidas por conducción y en una tercera etapa, obras de distribución.

#### **b. Condiciones y barreras**

El 30 % del aporte lo cubren con las utilidades que la Asociación tiene por autoconstrucción. Los proyectos los extraen del estudio que se hizo durante el proyecto PROM, construyendo en forma más barata que esos presupuestos.

La limitante es de la gestión de la construcción de los proyectos en la temporada de invierno en administración directa, más que de los aportes.

Para la presentación a la Ley a los agricultores empresariales les cobran una cuota tope de \$130.000 por regador. A los más pequeños montos diferenciales según posibilidades.

El crédito para construir lo piden los directores al Banco.

Tienen un catastro completo de la red de canales y las condiciones de cada tramo, que permite tener las prioridades de proyectos.

#### **c. Proyecciones**

Sus proyecciones se concentran en el revestimiento de canales, por un monto anual del orden de las 3.000 UF

### **3.2.4. Asociación de Canalistas Canal Bío Bío Negrete**

Su capacidad inicial es cercana a los 11m<sup>3</sup>/s. Se encuentra bajo la administración de la asociación de canalistas del canal Bío-Bío Negrete, y beneficia a unos 700 regantes. Riega las comunas de Negrete principalmente y parte de Mulchén y Nacimiento. La red se extiende por 200 Km. de los cuales tienen 10 % revestido.

El área de riego está compuesta de 700 predios de los cuales 200 son sitios. Riegan entre 8.000 a 16.000 ha.

Cuenta la Asociación con 1.131 acciones de 15 m<sup>3</sup>/s en bocatoma. El presupuesto anual es de \$ 125 millones con un 20 % de morosidad.

#### **a. Requerimientos**

Hubo una gran brecha de no inversión en el mantenimiento y mejoramientos del canal, hasta que comenzaron a usar la Ley.

Han contado con proyectos financiados por la Ley por \$ 2.000 millones. El financiamiento de los estudios y el prefinanciamiento lo entregaba INDAP.

Con el PROM están en conversaciones para obras de mejoramiento integral por \$1.200 millones, y \$1.000 millones de defensa del río sobre el canal. Para la crecida del río en el 2006 se invirtieron \$ 250 millones, de los cuales el MOP hizo obras por \$ 200 millones y por la Ley ellos hicieron obras por \$50 millones.

#### **b. Condiciones y barreras**

A través de la administración directa, han construido obras de defensa del canal matriz en un sector que va paralelo al río Bío Bío, lo cual evidencia que cuentan con capacidad de gestión.

Adicionalmente, han participado en el programa de comunas pobres, además del programa de fortalecimiento en los años 2005- 2006. A partir de ello, están impulsando la formación de comunidades de agua, y la elaboración de proyectos extraprediales. Manejan facturas exentas en los trabajos de revestimiento que hace la organización.

Consideran como una limitante el tope de 24.000 UF para la presentación de proyectos a la Ley, lo cual los obliga a parcializar los proyectos. Sin embargo, en la actualidad, con las inversiones en defensas fluviales tienen copada su capacidad financiera por 3 años. Han contado con 70.000 UF en 4 concursos entre los años 2004 al 2007.

La capacidad es de revestir con 2 a 3 proyectos al año, canales derivados y subderivados, que complementen el mejoramiento del matriz con el PROM. Si este programa no lo tuvieran, la demanda se concentraría en el revestimiento del canal matriz. Los costos comprende 80 % en revestimiento y el resto son marcos partidores, canoas, y recambio de piezas metálicas.

Tiene planeado hacer las gestiones para declarar Negrete territorio limpio con una marca de calidad que sea conocida en el mercado.

#### **c. Proyecciones**

Considerando que su capacidad financiera está prácticamente copada, proyectan un tope de inversiones por 20.000 UF, dando prioridad a las obras de revestimiento.

#### **3.2.5. Asociación de Canalistas Canal Zañartu**

La Asociación formada en 1952, desde el año 2002 está trabajando en reparar la red de canales. En los Estatutos se incluye la actividad de aprovechamiento hidroeléctrico de la Asociación, que están usando para comprometerse además en proyectos combinados de riego y energía.

Cuentan con 45 m<sup>3</sup>/s del río Laja con 3.000 regadores. Además tienen recursos de otros cauces con 1.330 regadores en estero Santa Rosas 0.45 m/s, estero Manco 1,5 m<sup>3</sup>/s, río Itata 13.5 m<sup>3</sup>/s, estero Ranchillo 4,5 m<sup>3</sup>/s. De esta forma llegan a 60 m<sup>3</sup>/s. derechos inscritos. Las comunas de Tucapel, Yungay, Cabrero y Yumbel están regadas por éste canal.

A la vez, están solicitando regularización de otras aguas como son: Huepil 6 m<sup>3</sup>/s, Cholguán 13.5 m<sup>3</sup>/s e Itata 2 m<sup>3</sup>/s. Hay una preocupación por el agua unida al aprovechamiento hidroeléctrico que pueden tener.

Cobran como cuota anual \$17.000 por regador de 15 lts. El presupuesto anual es de \$ 150 millones de los cuales \$44 millones son de las cuotas sociales, \$21 millones del servicio de arriendo de la excavadora que tienen y \$31 millones por arriendo de aguas de carácter no consuntivos, en Antuco, cerca de la bocatoma, para acuicultura. Las aguas pasan por las piscinas y vuelven al canal. Para las obras que hacen por la Ley cobran una cuota extraordinaria.

Tienen bocatoma en el río Laja y luego en el río Itata. El canal matriz tiene 77 km. de longitud. Además consta el sistema de 3 derivados Campanario, Colicheo y Central.

#### **a. Requerimientos**

Construyeron los marcos correspondientes para distribuir según los derechos de aprovechamiento en los 3 derivados por \$ 220 millones.

Sus proyectos son instalar marcos partidores en el derivado Campanario. El canal Campanario actualmente conduce 6 m<sup>3</sup>/s; sin embargo para cubrir las necesidades requiere entregar 15 m<sup>3</sup>/s. Las obras de mejoramiento realizadas, con marcos y saltillos para disipar la energía, están permitiendo una entrega de 10 m<sup>3</sup>/s.

En la primera parte del canal Matriz, hay entregas sólo de 2 m<sup>3</sup>/s para unos 5 usuarios en el canal Santa Rosa. Se requieren obras de seguridad, a través de una descarga en el Km. 3 del matriz, y en el canal Santa Rosa varias obras.

#### **b. Capacidades y barreras**

En la actualidad, están avanzando en un proyecto hidroeléctrico, por lo cual recibirán el 11 % de las ventas y \$ US 1.5 millones al año, lo que les generará recursos para efectuar las inversiones que requieren. Adicionalmente se encuentran explorando otras 14 caídas que podría explotar con hidroelectricidad.

Cuentan con equipamiento, maquinaria, para la realización de mejoramientos en su infraestructura, el cual además arriendan lo que les genera ingresos adicionales.

Esta es una organización que cuenta con alta capacidad de gestión, que los ha llevado a establecer múltiples articulaciones que en la actualidad les permite contar con recursos suficientes para postular a la Ley, e incluso abordar mejoramientos de su infraestructura con recursos propios.

### **c. Proyecciones**

Sus proyecciones se ubican en torno a un nivel de inversión de \$250 millones al año, dando prioridad a la construcción de marcos partidores

Los proyectos en cartera son: construcción de 3 marcos y 15 entregas prediales en el derivado Colicheo, y 2 marcos y 15 entregas prediales, en el derivado central; ello por un volumen total de recursos del orden de las 12.500 UF. A lo anterior se agrega la reparación de la bocatoma por un monto de 24.000 UF.

### **3.3. Otras áreas de riego**

**3.3.1. Río Ñiquén y sus Afluentes:** el río Ñiquén está ubicado en el extremo norte del área de estudio, y pertenece a la cuenca del río Perquilauquén, afluente del río Maule. Presenta un régimen exclusivamente pluvial, con aportes de los derrames y sobrantes del riego de áreas servidas por el río Ñuble, drenadas por esteros que se transforman en afluentes. Esta situación trae como consecuencia que existan recursos sólo hasta el mes de Diciembre, cayendo bruscamente en los meses posteriores de verano, lo que no permite regar una gran extensión con adecuada seguridad, excepto en el área que está aguas abajo de la carretera Longitudinal y que recibe recursos del embalse Digua, a través del canal Perquilauquén Ñiquén. En total esta subcuenca cuenta con 283 Km. de canal que riegan un área de 3100 Há. En la comuna de Ñiquén.

Además, en la misma ribera existe una gran cantidad de esteros afluentes, cuya situación es muy parecida a la del río, ya que no cuentan con ningún tipo de organización, ni siquiera a nivel de canales, y los recursos provienen también de precipitaciones y de los derrames y sobrantes del área que riegan los canales Zemita, Virgüín y San Pedro, todos ellos del río Ñuble. Riegan en total unas 2.600 Há a través de 109 canales de pequeña magnitud y cuyas características físicas son similares a los del río, aunque muestran pendientes menores.

Desde el año 2000 ha habido presentación de proyectos para revestimientos de algunos canales por 12.000 UF. La presentación de proyectos que ha hecho el canal Perquilauquén Digua, ya sea para el mejoramiento de la bocatoma como revestimiento de canales, como el canal Pepe, La flor y Belén tienen bonos para construir revestimientos por 2.000 UF cada uno.

Lo anterior permite proyectar en Ñiquén unas 2.000 UF/año, total 10.000 UF y revestimientos de los otros canales en una tasa semejante.

**3.3.2. Río Cato y sus afluentes:** Corresponde a un sistema hídrico de régimen netamente pluvial, ubicado inmediatamente al sur del río Ñuble, y que tiene como eje principal al río Cato el cual recibe las agua del río Niblinto y el río Coihueco. Riega comuna de Coihueco.

Este sistema posee casi 500 Km. de canales con los cuales riega aproximadamente 8700 has. No existen organizaciones a nivel de cauces naturales, pero dentro de su hoyo existen dos asociaciones de canalistas de gran importancia y que en conjunto riegan casi el 70 % del área total servida por el sistema.

La primera de ellas es la Asociación de regantes del embalse Coihueco y la segunda, la Asociación de los canales de Cato y Ñuble también conocida como del canal de La Luz Cato. Se estiman 2.000 UF al año total 10.000. Los canales del embalse Coihueco que riega 3.000 ha. está en proceso de traspaso de la propiedad a la Asociación por el Estado. Si esto ocurre se postulan proyectos por 10.000 UF, en los meses restantes, en revestimientos.

### 3.4. Consolidado de la demanda regional

En el cuadro a continuación, se presenta un consolidado de la demanda proyectada para la región del Bio Bio, en los próximos cinco años.

**Tabla Nº 30**  
**Síntesis de la demanda regional, VIII región**

Sector	Tipo de Obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Río Ñiquén y sus Afluentes	Revestimientos	22.000	22.000
Río Ñuble	Revestimiento y marcos	35.000	45.000
Río cato y sus afluentes	Revestimientos	10.000	10.000
Río Chillán	Revestimiento, unificación de bocatomas	3.100	13.100
Río Diguillín		0	0
Canal Bio – Bio sur	Descarga y reparación canal en ladera	0	20.000
Canal Laja sur	Revestimientos, bocatomas	204.000	204.000
Canal Bio Bio norte	Revestimientos	15.000	15.000
Canal Bio Bio Negrete	Revestimientos	20.000	20.000
Canal Zañartu	Marcos , Bocatoma	49.000	49.000
Otras Duqueco, Coreo, Quillaileo	Revestimientos	6.000	10.000
<b>TOTAL</b>		<b>364.100</b>	<b>408.100</b>

Fuente: Elaboración propia

## REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

### 1. Situación del riego en la región

De acuerdo al Censo agropecuario 2006 - 2007, la superficie de riego en esta región es de 49.772 ha., distribuidas en un 42 % en la provincia de Malleco y 58 % de la provincia de Cautín. Durante el año 2006 la bonificación destinada a la región correspondió al 6 % nacional en proyectos intra y extraprediales y la superficie de riego nacional es el 5 %.

La bonificación comprometida en el mismo año por provincia, es en Malleco: 49 % y Cautín 51%.

Desde el año 2000 los proyectos extraprediales que ha tenido la región, corresponden al 3,7 % del total invertido en las ocho regiones analizadas en este estudio.

En el cuadro a continuación, se presenta un resumen sintético de la situación del riego en la región, y la cobertura de las entrevistas realizadas directamente a las organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a profesionales de la institucionalidad pública vinculada a la temática del riego.

**Tabla N° 31**  
**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas; IX región**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
Malleco	20.868	Perquenco	2.800
		Chufquén	12.000
		III sección Bio Bio sur	6.000
		Unificación Renaico	6.000
Cautín	28.903	Allipén	12.000
	<b>49.772</b>		<b>38.800</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 2. Dinámica de la Ley de Riego en la Región

En esta región en el período estudiado sólo se presentaron 2 proyectos a la Ley de obras extra prediales por organizaciones de canales. El primero, correspondiente a la comuna de Perquenco, y el segundo al canal Chufquén; ambos ubicados en la parte norte de la región, provincia de Malleco. En el año en curso, se presentó un tercer proyecto correspondiente al sector de Renaico

En la actualidad, la CNR regional privilegia la relación con organizaciones campesinas de la región, estableciendo vínculos menos estrechos con las escasas organizaciones de regantes de la región.

### **3. Proyección de la demanda en la región**

Las entrevistas entregaron información de proyección directa de los canales Chufquén, Perquenco, Renaico y Allipén. Además de la entrevista al canal Bío Bío sur en la 8ª región, que tiene el final de su área de riego en esta región.

Las proyecciones indirectas se realizaron en los canales: Pillánlelbún, Faja Maisan, Imperial, Quino, Thieme, Qupe norte y sur.

#### **3.1. Provincia de Malleco**

Si bien esta región tiene menor superficie de riego que la de Cautín, en ella existen las organizaciones de usuarios más antiguas de la región como es la del canal Chufquén construido por iniciativa privada.

##### **3.1.1. Canal Chufquén**

Fue construido en 1930, mediante excavación en tierra por particulares. Cuenta con 125 regantes, además de 5 comunidades mapuches con un promedio de 25 familias cada una (total 250 regantes). El caudal con que cuenta es 12.300 l/s para una superficie regada de 8.000 há reales sobre un área de 12.000 Ha.

Su canal matriz tiene una longitud de 80 Km. y aproximadamente 200 Km. en ramales. Tiene pérdidas bajas y recuperaciones por desagües y cauces naturales.

En términos de gestión, el valor de las cuotas es de 0,045 UF/litro, durante siete meses, lo que equivale a 0.045 UF/há. El presupuesto global es de \$100 millones; el 75% se gasta en resolver problemas administrativos y legales (75 millones) y un 35% (35 millones) en las limpias y mantenimiento. En la actualidad la morosidad alcanza entre un 3% y un 5%.

##### **a. Requerimientos**

El canal matriz se orada en ciertos tramos y se desborda, por lo tanto los requerimientos no están asociados a problemas de pérdidas, sino que a riesgo de colapso. Para ello tienen que mejorar las descargas del canal, poner compuertas que permitan operar, y revestir los sectores débiles.

Los requerimientos de la organización están asociados a distintos tipos de obras y su proyección la han establecido con un horizonte de los próximos seis años.

**Tabla N° 32**  
**Requerimientos de obras Canal Chufquen**

Sector	Tipo de obra	m2	Monto UF
Rehuecoyan	Revestimientos y caídas	400	2.300
Bocatoma	Compuertas metálicas	2 u	2.500
	Descargas	5 u	800
	Revestimientos	210	300
<b>TOTAL</b>			<b>5.900</b>

Fuente: Elaboración propia

### **b. Capacidades y barreras**

El principal problema para participar en los concursos de la Ley es que no tienen capacidad para prefinanciar las obras. Como organización no cuentan con garantías y hasta ahora, para presentarse a la Ley, han solicitado los créditos con el aval de los directivos de la organización.

En la zona no hay problemas de disponibilidad de agua, lo cual incide en que no se valore las inversiones en obras extraprediales y exista resistencia a pagar por ella. Por lo tanto, aún cuando tienen bajo índice de morosidad, no ven factible aumentar el monto de las cuotas para incrementar sus postulaciones a la Ley. En razón de ello, la organización considera que el prefinanciamiento constituye una limitante para ampliar sus inversiones vía Ley.

Otro de los aspectos que opera más bien como desincentivo, es la dilación en el pago del bono. Entre el aviso de término de la obra y la recepción del bono, pueden pasar casi tres meses, lo que implica un alto costo financiero de los créditos comprometidos. En este contexto, la organización manifiesta la necesidad de explorar otras fórmulas, tales como el pago contra estado de avance.

### **c. Proyecciones**

En el marco de las restricciones que enfrentan, si bien tienen requerimientos por un monto del orden de las 6.000 UF, no tienen proyectado efectuar inversiones vía Ley.

#### **3.1.2. Canal Perquenco**

Corresponde a un canal que se deriva del Chufquén, el cual fue construido por el Fisco y entregado en 1978 a la administración de su organización; sin embargo, aún no se ha traspasado la propiedad, dado que hay problemas con los títulos de las tierras por donde cruza el canal. Esta condición jurídica, les restringe para la presentación de proyectos a la Ley.

El canal tiene dos ramales. Popeta que conduce 224 lts. y Perquenco con 2.576 lts. Ambos canales están en una misma comunidad de Aguas que riega unas 2.800 ha

#### **a. Requerimientos**

El canal es en tierra, con sólo algunos metros revestidos. En general se encuentra en buen estado con problemas puntuales de filtración en el canal principal, donde los requerimientos principales son el revestimiento de un tramo de alrededor de 3 Km., y la construcción de un desarenador.

#### **b. Capacidades y barreras**

La principal barrera es no contar con la propiedad del canal, además del bajo valor del recurso agua y las condiciones relativamente buenas del canal.

#### **c. Proyecciones.**

No se proyecta demanda por recursos de la Ley.

### **3.1.3. Unificación de canales Renaico**

Los canales Renaico datan desde el año 1916. En la actualidad existen tres organizaciones cuya proyección es conformar una sola organización que permita profesionalizar a la agrupación. En conjunto reúnen un total de 110 regantes, el 70% de los cuales, corresponden a pequeños productores. El área de influencia es de unas 6.000 hectáreas.

Los tres canales que componen el sistema cuentan con una bocatoma y un canal matriz unificado. En los tres casos se han presentado proyectos de inversión para el revestimiento de canales, dos de los cuales se han realizado por medio de INDAP, y un proyecto presentado a la Ley.

#### **a. Requerimientos**

Los requerimientos que incluyen a dos de los tres canales, se concentran en inversiones en revestimiento, y obras de arte. Adicionalmente, uno de los canales tiene proyectada la reparación de una bocatoma que se encuentra en riesgo de colapso. Finalmente en el área de influencia existen problemas de drenaje, para lo cual cuentan con un proyecto cuyo valor asciende \$800 millones, que proyectan presentar en dos etapas a la Ley.

La capacidad financiera para abordar las inversiones difiere entre los canales. En uno de los casos, el aporte se solventa con cuotas extraordinarias, mientras que en el segundo caso manejan una capacidad de aporte anual, por cuotas ordinarias, del orden de los \$5 a \$10 millones por año.

Uno de los tres canales, en la actualidad se encuentra en proceso de constitución como organización de regantes, en la perspectiva de postulación a la Ley de Riego.

## **b. Capacidades y barreras**

En la actualidad las principales barreras que limitan su acceso a la Ley, más que los problemas de financiamiento, se releva problemas relativos a la falta de información entre los regantes respecto a los requisitos y beneficios que otorga la Ley; en segundo lugar se considera que la Ley genera barreras asociadas a la complejidad de los procedimientos, que desincentivan su uso. En general los productores manifiestan preferencias por INDAP como fuente de financiamiento, dado que se le asocia con una mayor simplicidad en el acceso

## **c. Proyecciones**

Considerando que están iniciando una dinámica de profesionalización de su organización, se ha proyectado un nivel de inversiones por medio de la Ley, del orden de las 15.000 UF, concentradas principalmente en obras de revestimiento de canales.

### **3.1.4. Otros sistemas de riego**

**Canal Bío Bío 3ª etapa:** corresponde a un canal de propiedad fiscal, cuya administración la realiza la Asociación de Canalistas Bío Bío Sur que tiene su sede en Mulchén. La tercera etapa riega desde el río Renaico hasta el río Malleco, abarcando las Comunas de Collipulli, Renaico y Angol. Tienen 6.822 acciones bajo cota de canal, que riegan aproximadamente 5.800 há.

**Canal Thieme y Quino:** tienen 6 productores que lo utilizan en predios empresariales para regar 800 hectáreas en la comuna de Perquenco.

## **3.2. Provincia de Cautín**

### **3.2. 1. Canal Allipén**

El canal Allipén, que riega la comuna de Freire está en servicio desde 1941 con un área bajo canal de 25.000 ha. En la comuna se riegan cerca de 9.500 ha según el último Censo agropecuario. Es una obra que hasta la fecha no ha presentado iniciativas de mejoramiento a la Ley. Es administrada por una Asociación de canalistas, creada en la década del 50.

La Asociación de canalistas es responsable de toda la red, y no hay organización por derivados. En términos de gestión, funcionan con cuotas por un valor de \$3.700/acción/año, equivalentes a \$7.400/ha. El presupuesto anual se calcula en 19.000 acciones lo que equivale a \$70 millones anuales. El índice de morosidad alcanza valores de entre un 25% a 30%.

El presupuesto se destina a 5 actividades principales: limpia del matriz y sus derivados; control en el río de la bocatoma, sueldos del personal (11 personas, la mayoría celadores); mantenimiento de la maquinaria pesada que poseen y gastos administrativos.

## a. Requerimientos

En la actualidad enfrentan serios problemas de infraestructura, por la antigüedad de la misma; ello se traduce en que riegan con la mitad de los 15 m<sup>3</sup>/s, por la gran cantidad de pérdidas. Ha habido muchos cambios de propiedad en los derechos de aprovechamiento que no están regularizados. Tienen una superficie regada de entre 5.000 y 8.000 ha en toda el área de Maquehue, pese a que cuentan con 25.000 acciones del río Allipén que permitirían el riego de una superficie de 15.000 a 18.000 há.

El canal matriz tiene una longitud de 43 Km. y los derivados unos 300 Km. de longitud. En los primeros 8 km hay 4 km revestidos con mampostería de piedra que fueron hechos en el año 50 y presentan un alto deterioro. El resto del canal y sus derivados son en tierra. El sistema usa canales, cauces y quebradas para la conducción de las aguas.

Estiman que el costo de los consultores para los estudios para presentarse a la Ley es caro y que ellos mismos pueden construir sus reparaciones. Tienen personal que hasta ahora, realiza todas las reparaciones con mano de obra y maquinaria propia.

Hasta ahora han podido enfrentar los mejoramientos con recursos propios; sin embargo consideran que el nivel de deterioro actual de la infraestructura requiere de obras mayores que les va a exigir postular a la Ley. Los requerimientos de inversión prioritarios son:

- Construcción de compuerta en concreto armado para un canal derivado que extrae sus aguas de estero y que conduce 5 m<sup>3</sup>/s; en la actualidad se encuentra socavada y el monto estimado de la inversión es del orden de las 250 UF.
- Reparación o construcción de una canoa de concreto armado de 40 m de largo, 10 m de altura que conduce 800 l/s. En la actualidad la canoa está montada sobre rieles que están cediendo. Tienen riesgo de colapso que afectaría a 800 hectáreas.
- Canal Roselot (derivado) que lleva 400 l/s. Antiguamente era un tramo revestido, y en la actualidad está afectado por derrumbes en un tramo de 300 m que ha afectado también la compuerta.
- Reconstrucción de un tranque que actualmente es de madera y plásticos que permite hacer ingresar el agua desde el estero Pelales hacia uno de los canales; la proyección es la construcción de un tranque definitivo
- Dos canoas sobre uno de los canales, que permitan reemplazar a las actuales, las cuales se encuentran en riesgo de colapso

- Defensas sobre el río, en el sector de las bocatomas (500 m) más dos tramos en los km 4,8 y 5,0 de 300 m cada uno. Aquí el río pasa muy junto al canal y hay riesgo de colapso. El caudal del río oscila entre 120 m<sup>3</sup>/s hasta 350 m<sup>3</sup>/s, con crecidas pluviales, en junio o julio.

#### **b. Capacidades y Barreras**

Una de las limitantes que actualmente enfrentan es que cuentan con escasa información respecto de las condiciones y beneficios que otorga la Ley, y en general desconocen el instrumental de fomento que puede contribuir a su presentación a este instrumento.

#### **c. Proyecciones**

En este contexto, al remover esta barrera, la organización, presenta altos requerimientos de inversión, que se ha estimado en un valor del orden de las 8.000 UF en un escenario 2.

#### **3.2.2. Otros sistemas de riego**

**Canal Faja Maisan:** Es una obra en construcción de capacidad inicial de 7 m<sup>3</sup>/s que podría regar 7.000 hectáreas con 600 beneficiarios. En la actualidad, hay 3.600 hectáreas comprometida para el reembolso de la parte no subsidiada cuando la obra se declare terminada. Riega la comuna de Pitrufquén, con superficie de riego según el último Censo de 440 ha.

Es un canal abierto y revestido que va a estar en servicio completo con entregas a nivel predial el año 2010. En marcha blanca se riegan unas 50 hectáreas. De aquí a 10 años, según la información proporcionada por los agentes regionales, se proyecta una cobertura del orden de las 3.600 hectáreas que actualmente se encuentran con compromiso de los agricultores. Por tratarse de un canal nuevo, se estima que no requerirá de mejoramientos por obras extra prediales

**Canal Pillanlelbun:** Es un canal construido por el Fisco que opera desde el año 1962. Tiene una asociación de canalistas que distribuye el agua y hace el mantenimiento de la obra desde el año 1978. No ha presentado proyectos a la Ley por la situación de propiedad y es difícil que acepte recibir el canal en propiedad ya que el Fisco realiza arreglos y reparaciones en situaciones límite que podrían afectar a terceros. Su superficie de riego es de unas 2.000 ha

**Canal Imperial:** El canal Imperial de propiedad Fiscal fue construido y entregado junto con el canal Pillanlelbún. Tiene una organización –la Asociación Imperial– que agrupa a 60 unos productores, los que no tienen interés en recibir el canal, porque la administración de éste, en las proximidades del la ciudad de Temuco hace muy difícil su administración. Además tiene un alto nivel de contaminación y gran cantidad de extracciones clandestinas de agua.

El canal es la única fuente de agua del área norponiente, desde Temuco a Imperial. Si el canal no lleva agua, se secan las napas. La CONADI está en planes de comprar derechos de agua para

unas comunidades. En este caso las comunidades, si se organizan, podrían ser demandantes a la Ley

**Canal Quepe sur:** El canal tiene una organización formada por unos 8 a 10 productores de grandes predios, que producen arándano y remolacha además de empastadas.

**Canal Quepe norte:** Es usado por alrededor de 12 productores de propiedades empresariales, que cuentan con una organización y no han postulado a la Ley.

### 3.3. Consolidado de la demanda regional

La expansión de los proyectos extraprediales en la región, en general, se estima que podrá concretarse en la medida que se amplíe el acceso a información sobre la Ley, y el apoyo a los canales de pequeños predios agrícolas como lo hacía INDAP hace unos 3 años atrás. Ello, especialmente en el canal Allipén que es la mayor red de la región, la cual, junto con presentar altos requerimientos, tiene una alta concentración de pequeños productores en sus áreas de influencia

Por obras de drenaje las organizaciones no presentaron demandas dentro de las alternativas que ven para invertir. Estas obras serán en pequeños sectores, donde hasta ahora ha sido difícil que todos los beneficiados con las obras de drenaje, logren acuerdo para invertir en dichas obras.

**Tabla Nº 33**  
**Síntesis de la demanda regional, IX región**

Sector	Tipo de Obras	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Chufquén	Obras de seguridad matriz y bocatoma	0	5.900
Allipén	Obras de seguridad	0	8.000
Unificación Renaico	Revestimientos	15.000	24.000
Drenajes extraprediales	Drenes	0	5.000
<b>Total</b>		<b>15.000</b>	<b>42.900</b>

Fuente: Elaboración propia

## REGIONES DE LOS LAGOS Y DE LOS RÍOS

### 1. Situación del riego en las regiones

En estas regiones, recién divididas no hay grandes obras, ni de riego ni de drenaje, y por tanto no hay organizaciones de usuarios del agua, que hasta la IX región han sido los principales informantes para esta sección.

De acuerdo con el VII Censo agropecuario, 2007, la superficie de riego en estas regiones es de 12.535 hectáreas, distribuidas en la recién creada región de los ríos 8.117 ha y 4418 en la región actual de Los Lagos.

En los últimos 10 años, la superficie de riego de la región casi se duplicó, pasando de 7.000 a 12.500 há con riegos individuales de extracción de agua en forma presurizada, tanto de pozos como de cauces superficiales.

El Proyecto Llolelhue, ha sido la obra que el Fisco ha promocionado en los últimos 10 años, consistente en una red de drenaje e implementación de los proyectos para el riego en base a pozos. En este proyecto de drenaje, el Fisco hizo 5 pozos profundos como prospecciones que se traspasaron a los agricultores en el área de influencia, mediante un convenio con la DOH. En el marco de este proyecto, se proyectaba la existencia de una alta demanda hacia la Ley, con el propósito de construir los drenes menores; sin embargo en la actualidad, el proyecto se encuentra detenido por CONAMA en razón de consideraciones ambientales, lo cual ha provocado decepción y rechazo de parte de los productores.

## **2. Dinámica de la Ley de riego en las regiones.**

En el período ha habido 5 aprobaciones de proyectos extraprediales, 3 para comunidades de drenaje y 2 para habilitación de pozo y red de riego por aspersión para pequeños propietarios.

## **3. Proyección de la demanda en las regiones**

### **a. Capacidades y barreras**

En general la región adolece de organizaciones, así como de obras mayores de riego y drenaje, ante lo cual hay escasas posibilidades de actuación de la Ley, al menos en materia extrapredial. Adicionalmente, la condición topográfica de la región, dificulta el trazado de canales que resultan de alto costo con relación a los beneficios potenciales. Finalmente, hay una escasa cultura de riego que dificulta la organización con estos fines.

En materia de drenaje, si bien la región presenta problemas en este ámbito, el interés por este tipo de proyectos ha disminuido, principalmente por las exigencias legales asociadas a la constitución de las comunidades de drenaje.

Adicionalmente, la concreción de un proyecto de drenaje trae aparejado una serie de exigencias legales que deben cumplir todos los involucrados, lo que no siempre es posible; adicionalmente, en algunos casos se debe realizar estudios de impacto ambiental, y finalmente una condición que siempre es difícil de lograr, es el total acuerdo de todos los participantes de un área. Este conjunto

de requisitos, según los agentes entrevistados en la región, ha provocado un fuerte desincentivo por este tipo de obras.

En general para lograr llevar adelante un proyecto de drenaje, se requieren al menos tres condiciones básicas: (i) grupos de productores homogéneos y cohesionados (hay que hacer un trabajo previo con el grupo y la organización); (ii) condiciones que no impliquen intervención de cauce, ya que los trámites y estudios exigidos, extienden significativamente los plazos; y (iii) comunidades de drenaje constituidas.

## **b. Proyecciones**

La proyección se hace en dos escenarios:

- a. **Escenario 1**, bajo la situación actual, donde no se visualiza la entrada de proyectos de drenaje proveniente de comunidades en razón de todos los antecedentes antes señalados
- b. **Escenario 2**. Con apoyo y promoción desde el Estado para la constitución de las organizaciones y la solución de los problemas de orden legal, donde se estima se podría drenar alrededor de 5.000 hectáreas por año, concentrando la inversión en la zona de los ñadis, la cual abarca una superficie del alrededor de 350.000 hectáreas. En este supuesto, la inversión financiera anual podría alcanzar a las 9.000 UF.

## **REGIÓN METROPOLITANA**

### **1. Situación del riego en la región**

La superficie de riego de acuerdo al Censo 2007 en esta región, es de 136.757 ha., lo que equivale al 13,7 % de la superficie de riego del país. Esta superficie se distribuye en un 39 % en la provincia de Melipilla, 24 % en la provincia del Maipo y en la de Talagante 15 %, 4 % en la provincia de Santiago, 12 % en la de Chacabuco y 6 % en la provincia Cordillera.

Durante el año 2006, la bonificación destinada a la región para obras prediales y extraprediales correspondió al 17 % de la inversión total realizada a nivel nacional.

En el cuadro a continuación se resume la situación de riego de la región y la cobertura alcanzada con las entrevistas realizadas directamente con las organizaciones de regantes, las cuales fueron complementadas con entrevistas a consultores, profesionales de la institucionalidad pública y la revisión de estudios anteriores.

**Tabla N° 34**  
**Superficie de riego regional y área de cobertura de las entrevistas realizadas**

Área de riego / Provincia	Superficie regada según censo 2007	Entrevistas realizadas	Superficie cubierta con las entrevistas directas
Melipilla	52.605	Asociación Canal Mallarauco	12.000
Santiago	6.005		
Cordillera	7.635		
Chacabuco	17.052		
Maipo	32.798		
Talagante	20.662		
	<b>136.757</b>		<b>12.000</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2. Dinámica de la Ley de Riego en la región

Desde el año 2000, la región Metropolitana ha presentado pocos proyectos extraprediales, los cuales en general han sido para reparar o construir estructuras en estado crítico, o la rehabilitación de canales dañados por temporales. En general las organizaciones y los productores que dirigen estas organizaciones, cuentan con una capacidad económica que les permite resolver los problemas de infraestructura con recursos propios.

**Tabla N° 35**  
**Proyectos presentados a la Ley, región Metropolitana**

Sector	Tipo	Costo (UF)
Unidos de Buin	Desarenador	23.300
Río Colina	Protección de sifón	4.700
San Antonio de Naltagua	Reparación de Bocatoma	14.400
Mallarauco	Reparación de Bocatoma	6.400
Canal vinculo	Vertedero de descarga, revest.	4.200
Pirque	Construcción de sifón	3.700
<b>Total</b>		<b>56.700</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3. Proyección de la demanda en la región

La proyección se hizo directamente con la entrevista realizada a la Asociación de canalistas del canal Mallarauco e indirectamente en la cuenca del río Maipo con entrevistas a los Consultores que trabajan con los principales canales.

#### 3.1 Cuenca del río Maipo

En la región Metropolitana el río Maipo forma la cuenca con sectores que también se extienden hacia la V y VI regiones. Esta cuenca se divide en tres secciones.

La primera sección es la única que posee organización legal denominada "Junta de Vigilancia de la Primera Sección del Río Maipo" que administra y distribuye 8.133 acciones (20 l/s/acción) correspondientes a derechos consuntivos permanentes, 12.577 acciones (15 l/s/acción) correspondientes a derechos no consuntivos permanentes y 2.351 acciones (15 l/s/acción) correspondientes a derechos consuntivos eventuales. La Junta tiene jurisdicción sobre las siguientes asociaciones de canalistas:

- Asociación Canal Pirque.
- Sociedad de Canal del Maipo
- Asociación Canal Huidobro
- Asociación Canales de Maipo
- Asociación Canales Unidos de Buin
- Asociación de Canalistas Lonquén – Isla.
- Asociación Canal Pirque

Los grandes propietarios de estas asociaciones, en general cuentan con pozos y cuando la acción baja en períodos críticos a extremos de hasta 4 l/s/acción, estos activan sus extracciones de agua subterránea. En este sentido son los pequeños productores quienes resultan más afectados con los períodos críticos. Otra de las formas en que resuelven las situaciones de déficit son con marcos partidores y presencia adicional de guardias en épocas puntuales de sequías.

La segunda sección del río Maipo no está regida por Junta de Vigilancia. Los canales, con algunos comentarios de su estado, que tienen su toma directamente en el río Maipo son:

- El Chancho – Las Mercedes.
- Lo Chacón
- Rosario de Naltahua, bocatoma rústica, en 1912 se construyó la elevación hidráulica al canal de arriba. Dificultades por la bocatoma.
- San Antonio de Naltahua, tiene recursos de agua suficientes sin embargo, necesitaría mejoramientos en bocatoma y revestimientos
- San Vicente Naltahua, necesitaría mejoramientos en bocatoma y revestimientos.

- El canal El Carmen de las Rosas, es la organización con mejor funcionamiento, unido a que es un canal con un desplazamiento en el territorio más difícil

La tercera Sección, comprende desde la confluencia de los ríos Maipo y Mapocho, hasta el Océano Pacífico, y no posee organización legal constituida, aún cuando se encuentra en formación la Junta de Vigilancia de la Tercera sección del río Maipo, la que comprendería desde la bocatoma del canal Codigua hasta el océano Pacífico. En la parte baja de esta sección del Maipo se han extendido superficies de riego nuevas con elevaciones mecánicas importantes. El proyecto Las Brisas que es una combinación agrícola inmobiliaria D & S, tiene Viña Anakena en Leyda con elevación de hasta 200 metros. Hay cerca de 1.000 ha de viñas viníferas de propiedad de grandes inversionistas

Los canales que tienen su toma directamente en el río Maipo y pertenecen a la tercera sección corresponden a:

- Chocalán
- Huechún
- Pabellón
- Culiprán, que tiene el túnel en mal estado 1.900 UF, 900 ha , 200 regantes, que con un proyecto de la ley ha resuelto parte del problema.
- Isla – Huechún
- Codigua
- Propio

El estero Puangue tiene una organización integrada por 6 canales. Se abastece de recursos propios provenientes de precipitaciones ocurridas en la cuenca, así como también recibe retornos de riego de las áreas servidas por los canales Las Mercedes (8.000 hectáreas) y Mallarauco (12.000 hectáreas), ambos servidos con recursos del río Mapocho.

Los recursos de agua en la cuenca de la región Metropolitana, además del riego, tienen fuerte importancia en el área sanitaria, aguas industriales e hidroelectricidad.

En general los canales del río Maipo han financiado entre sus accionistas sus obras. Tienen en varios casos, recursos de agua suficientes, especialmente los grandes accionistas, con el uso combinado con aguas subterráneas en períodos críticos y son pocos los canales que han presentado proyectos de mejoramiento y acudido a la Ley.

### **3.1.1 Canales Unidos de Buin.**

Este canal tiene derechos consuntivos del río Maipo en la 1º sección por algo más de 1000 acciones del río, cada una de 15 l/s y además derechos no consuntivos por 25 m<sup>3</sup>/s. Los regantes conforman un total de más de 1.000 productores, de los cuales un 87 % son pequeños propietarios. A su interior, alrededor de 400 productores controlan una área de riego de 15.000 ha.

Hasta ahora han hecho importantes inversiones sin recurrir al subsidio de la Ley y sólo recientemente se adjudicaron una bonificación por 23.000 UF, para la reparación del canal y el desarenador.

### **3.1.2. Canal Malarauco**

La Asociación del Canal Malarauco, con los canales Malarauco y Pelvis, administra un caudal de 8.4 m<sup>3</sup>/s, con proyecciones de ampliarse a 13.9 m<sup>3</sup>/s, debido a la expansión de cultivos en laderas que han tenido en el área. La red con que cuentan es cercana a 200 km; donde participan 545 socios. Pertenecen a la 4 ° sección del río Mapocho y tienen en formación la Junta de Vigilancia en conjunto con la 3° sección. Los asociados son mayoritariamente productores medianos y grandes, con una muy baja proporción de pequeños.

La Asociación cobra por la administración una cuota de \$230.000 por acción anual, equivalente a 8,8 l/s. Ello significa alrededor de \$26.000 por l/s en 6 cuotas anuales. Operan con un esquema de sanciones por el no pago, que se expresa en intereses y corte del agua.

Los canales derivados se han revestido sin recursos bonificados a través de la Ley. Por ejemplo el canal norte, tiene revestidos 22 km de 42 km. En el futuro la preocupación principal son los derrames de los riegos en ladera sobre el canal, y las pasadas de agua con descargas en el estero. En los últimos años se han presentado una vez a concursos de la Ley por un monto de 6.500 UF.

Las prioridades hacia futuro se concentran en proyectos de reguladores pequeños de unos 3.000 m<sup>3</sup> para 3 a 4 días, que permitan controlar las fluctuaciones horarias en los canales, que afectan a las bombas de riegos presurizados.

#### **a. Requerimientos**

Para los agricultores de pequeñas extensiones agrícolas, INDAP ha levantado una demanda de \$ 275 millones. 14.500 UF en obras de riego para los agricultores de predios pequeños a los que atiende. Eso se podrá activar con el nuevo contrato en aprobación entre la CNR e INDAP y con los resultados del estudio en la 3° sección.

Pese a lo limitado de los recursos, la demanda de los agricultores con pequeños predios, a través de INDAP, es más ágil y da un apoyo mayor que los Concursos de la Ley, financiando hasta el 90 % del costo del proyecto.

El embalse Rungue, que permite el riego en Til Til de unas 500 ha, construido en los años 1960 por el Estado, requiere la reparación de la red de canales que tiene un costo de unos \$ 400 millones, 21.000 UF. Para hacerse cargo del embalse, la Asociación solicita concursos especiales y financiamiento de INDAP para la red de canales. Con condiciones se proyectan en el período 10.000 UF.

En la 3ª sección del río Maipo ha habido estudios para mejorar y ampliar el riego en el área. Primero la JICA y luego el estudio de la Consultora Arrau. En este momento, entre el año 2006 al 2008, la CNR tiene un proyecto de "Capacitación Organizacional Piloto en la Tercera Sección del Río Maipo, Región Metropolitana". Entre otras actividades debe proponer una cartera de proyectos que podrían ser presentados a la Ley, la que no estuvo disponible durante la elaboración de esta Consultoría.

## **b. Capacidades y barreras**

La organización formal se concentra principalmente en la parte superior del cauce del río Maipú; la primera sección y sus 7 canales. Estas son organizaciones que realizan inversiones con recursos propios y no recurren a la Ley.

En los sectores bajos no hay organizaciones formales, y los recursos hídricos en general son suficientes para los riegos existentes, especialmente para las extensiones productivas que se apoyan adicionalmente con aguas subterráneas.

Muchas de las organizaciones no formales trabajan sin concepto de seguridad. Conviven con los problemas, sin acordar decisiones como organización para hacer los mantenimientos.

Para la administración con economía de escala, es necesario tener sobre 10.000 has para que pueda ser rentable una buena administración y mantenimiento con un costo anual de \$12.000 ha.

## **c. Proyecciones**

Con la experiencia de haber ganado un concurso, los canales Unidos de Buin tienen planeado presentar 4 proyectos en etapas a la Ley, para la unificación de canales, por montos cercanos a 24.000 UF cada uno.

El proyecto que tiene la Asociación del canal Mallarauco para presentar en el año 2008, es la modificación de la bocatoma para facilitar la entrada de un mayor caudal; el reemplazo de las compuertas; la instalación de reja de basura; desripador; motorizar el movimiento de las compuertas; iluminación y baranda; aforador; revestimiento de 300 m; data loger; y descarga de seguridad al río Mapocho por 8.9 km. El objeto es el aumento de la toma, que la tienen limitada a 8 m<sup>3</sup>/s, hasta 11 m<sup>3</sup>/s. El costo estimado es de 6.500 UF.

Estiman que por el nivel de endeudamiento, pueden comprometerse con un proyecto de hasta, 6.500 UF. Etapas posteriores, son la ampliación del túnel en zonas críticas, que podría enfrentarse en parcialidades con la Ley. El ensanche del túnel se haría en 4 a 5 años, de acuerdo a la capacidad de endeudamiento que tienen; el costo de esas etapas posteriores es de 26.000 UF. En el período se proyectan sólo obras por 10.000 UF.

### 3.2. Consolidado de la demanda regional

De acuerdo a la información recabada especialmente en forma indirecta la proyección para la región Metropolitana es la siguiente:

**Tabla N° 36**  
**Síntesis de la demanda regional, región Metropolitana**

Zona de riego	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
Cuenca del río Maipo	110.500	110.500
Río Mapocho	16.500	16.500
Estero Pangué, Colina , Til Til	0	10.000
	<b>127.000</b>	<b>137.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### CUADROS CONSOLIDADOS NACIONALES

**Tabla N° 37**  
**Síntesis de la proyección de la demanda por obras extraprediales,**  
**en un horizonte de 5 años, según región**

Regiones	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
IV	1.149.500	1.662.500
V	120.700	407.100
VI	439.400	810.000
VII	985.000	1.400.900
VIII	364.100	408.100
IX	15.000	42.900
X	0	9.000
XIII	127.000	137.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.200.700</b>	<b>4.877.500</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 38**  
**Síntesis de la proyección de la demanda por obras extraprediales**  
**en los próximos 5 años, según tipo de obras**

<b>Tipo de obra</b>	<b>Escenario 1 (UF)</b>	<b>Escenario 2 (UF)</b>
Revestimientos de canal o entubamientos	2.569.400	3.377.500
Trazado nuevo de canales	0	100.000
Bocatomas	293.400	422.100
Unificación de canales	114.000	220.000
Compuertas y obras de distribución	95.900	135.900
Obras de arte	108.000	173.000
Embalses o tranques nocheros	0	319.000
Pozos comunitarios	0	85.000
Sistemas de medición	20.000	31.000
Drenajes extraprediales	0	14.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.200.700</b>	<b>4.877.500</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 39**  
**Tipo de obras extraprediales según sistema de riego**

<b>Tipo de obra</b>	<b>Área</b>	<b>Escenario 1 (UF)</b>	<b>Escenario 2 (UF)</b>
<b>Revestimientos de canal o entubamientos</b>	Elqui	100000	120000
	Cogoti	260.000	320.000
	Recoleta	250.000	260.000
	Limari	142.500	175.000
	Choapa	168.000	368.000
	Estero Derecho	20.000	20.000
	Punitaqui	6.000	10.000
	Camarico	125.000	150.000
	Canela	0	10.000
	Illapel	0	15.000
	Aconcagua	96.700	286.100
<b>Revestimientos de canal o entubamientos</b>	Putendo	0	20.000
	Cachapoal 2°	8.600	40.000
	Cachapoal 3°	0	10.000
	Waddington	16.000	20.000
	Rengo	190.000	190.000
	Tinguiririca	5.000	20.000
	6° otros	20.000	20.000
	Lontue	79.200	79.200
	Maule norte	450.000	450.000
	Coop centro	75.000	125.900
	Melado	80.000	80.000
	Longavi	32.000	52.000
	Digua	75.000	75.000
	Otros 7°	50.000	103.500
	Ñiquen	22.000	22.000
	Ñuble	32.600	42.600
	Cato	10.000	10.000
	Bío Bío norte	15.000	15.000
	Bío Bío Negrete	20.000	20.000
	Otros 8°	6.000	10.000
	Chillán	3.100	3.100
	Laja sur	182.700	182.700
	Chufquén	0	3.400
	Unificación Renaico	15.000	24.000

Tipo de obra	Área	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
	Maipo Mapocho	14.000	25.000
		<b>2.569.400</b>	<b>3.377.500</b>
<b>Trazado nuevo de canales</b>	Chimbarongo	0	80.000
	Bio Bio sur	0	20.000
		<b>0</b>	<b>100.000</b>
<b>Bocatomas</b>	Aconcagua 3°	0	12.000
	Cachapoal 2°	25.800	60.000
	Cachapoal 3°	0	10.000
	Tinguiririca	60.000	100.000
	6° otros	50.000	50.000
	Lontue	9.800	9.800
	Coop centro	0	30.000
	Laja sur	21.300	21.300
	Zañartu	24.000	24.000
	Chufquén	0	2.500
	Maipo Mapocho	102.500	102.500
		<b>293.400</b>	<b>422.100</b>
<b>Unificación de canales</b>	Lontue	0	80.000
	Maule sur	100.000	100.000
	Ancoa	6.000	22.000
	Longaví	8.000	8.000
	Chillan	0	10.000
<b>Compuertas y obras de distribución</b>	Elqui	30000	40000
	Limari	3.500	3.500
	Hurtado	5.000	15.000
	Tinguiririca	10.000	30.000
	6° otros	20.000	20.000
	Ñuble	2.400	2.400
	Zañartu	25.000	25.000
		<b>95.900</b>	<b>135.900</b>
<b>Obras de arte</b>	Elqui	20.000	30.000
	Recoleta	20.000	30.000
	Mauco	8.000	15.000
	Cachapoal 1°	50.000	50.000

Tipo de obra	Área	Escenario 1 (UF)	Escenario 2 (UF)
	Cachapoal 3°	0	30.000
	Allipén	0	8.000
	Maipo Mapocho	10.000	10.000
		<b>108.000</b>	<b>173.000</b>
<b>Embalses o tranques nocheros</b>	Recoleta	0	60.000
	Limarí	0	16.000
	Choapa	0	20.000
	Punitaqui	0	4.000
	Putendo	0	39.000
	Casablanca	0	5.000
	Rengo	0	25.000
	Teno	0	60.000
	Maule norte	0	90.000
		<b>0</b>	<b>319.000</b>
<b>Pozos comunitarios</b>	Ligua - Petorca	0	10.000
	Secano 6°	0	75.000
		<b>0</b>	<b>85.000</b>
<b>Estructuras de medición</b>	Teno	0	3.000
	Maule	20.000	20.000
	Digua	0	8.000
		<b>20.000</b>	<b>31.000</b>
<b>Drenajes extraprediales</b>	9° región	0	5.000
	10° región	0	9.000
		<b>0</b>	<b>14.000</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.200.700</b>	<b>4.877.500</b>

Fuente. Elaboración propia

## ANEXO 9

### LISTADO DE ENTREVISTAS REGIONALES EN PROFUNDIDAD

#### REGIÓN DE COQUIMBO

1. Junta de Vigilancia Río Choapa  
Wenceslao Layana  
José Joaquín Pérez 421  
Fono (53) 553297 (53) 551522  
[jvrchoapa@terra.cl](mailto:jvrchoapa@terra.cl)  
**Salamanca**
  
2. Asociación de Canalistas Embalse Cogotí  
Adolfo Cortés Jiles: Presidente; Cipriano Miranda  
Pasaje Manuel Peñafiel 293 of. 403  
(53) 620627  
[cogoti@entelchile.net](mailto:cogoti@entelchile.net)  
**Ovalle**
  
3. Asociación Canalistas Embalse Recoleta  
Consultor Construcciones y Riego María Inés Herrera (53) 622716  
Vicuña Mackenna 448 Of. 311 Tercer Piso  
Fono (53) 620071 - 620289  
[cyproyectos@yahoo.es](mailto:cyproyectos@yahoo.es)  
[embalserecoleta@entelchile.net](mailto:embalserecoleta@entelchile.net)  
**Ovalle**
  
4. Junta de Vigilancia Río Grande y Limarí  
Manuel Muñoz Zepeda  
Pasaje Manuel Peñafiel 293 Of. 404  
Fono (53) 620098  
[jvlimari@entelchile.net](mailto:jvlimari@entelchile.net)  
**Ovalle**
  
5. Junta de Vigilancia río Elqui y sus Afluentes  
Manuel Domínguez  
Cordobés 490-Segundo Piso Of. 204  
Fono: (051)211283 - (051)228561  
[mdominguez@rioelqui.cl](mailto:mdominguez@rioelqui.cl)  
**La Serena**

6. DOH IV región  
Mirtha Meléndez Rojas: Directora  
Colón N° 641, La Serena  
Fono: 51 – 542141  
[mirtha.melendez@mop.gov.cl](mailto:mirtha.melendez@mop.gov.cl)

**La Serena**

7. CNR IV región  
Ángela Rojas: Directora  
Marcela del Solar  
Fono 51-211216  
[arojas@cnr.gob.cl](mailto:arojas@cnr.gob.cl),  
[msolar@cnr.gob.cl](mailto:msolar@cnr.gob.cl)

**La Serena**

## **REGION DE VALPARAISO**

8. SEREMI Agricultura V región  
Claudio Fernández, Manuel Vergara  
Freire 765  
**Quillota**

9. INDAP V región  
Fernando Barrientos: Jefe División de Fomento  
Emilio Kort: Encargado Unidad de Riego INDAP V región  
Freire 765  
**Quillota**

10. CNR V región  
Moisés Hervías: Coordinador  
Freire 765  
Fono: (08-4193175)  
**Quillota**

11. DOH V región  
Julio Garrido Aguilar: Director  
Manuel Cárdenas  
Tabolango  
Fono: (33) 332332  
[julio.garrido@mop.gov.cl](mailto:julio.garrido@mop.gov.cl)  
[manuel.cardenas@mop.gov.cl](mailto:manuel.cardenas@mop.gov.cl),  
**Quillota**

- 12.** Junta de Vigilancia del Río Aconcagua, 3ª Sección  
José Foster, Presidente  
Aníbal Pinto 86  
Fono: (33) 265109.  
[jfosterm@gmail.com](mailto:jfosterm@gmail.com)  
**Quillota**
- 13.** CORFO – CODESSER V región  
Loreto Santelices Coordinadora PTI  
Maritza Troncoso Asistente tecnico PTI  
Carrera 293  
(33) 318379  
[maritza.troncoso@codessser.cl](mailto:maritza.troncoso@codessser.cl) [lsantelices@codessser.cl](mailto:lsantelices@codessser.cl)  
**Quillota**
- 14.** Consultor Francisco Alamo Jadue  
Cortés 670  
Fono: (032) – 482308  
[tualcoltda@vtr.net](mailto:tualcoltda@vtr.net)  
**Con Con**
- 15.** Junta de Vigilancia del Río Putaendo  
José Cartes: Presidente José Cartes  
Alejandro González: Director  
Arturo Prat 579  
Fono: (34) 501095  
[juntadevigilancia.rioputaendo@gmail.com](mailto:juntadevigilancia.rioputaendo@gmail.com)  
**Putaendo**
- 16.** Consultor Luis Jorquera Galaz: Gerente  
Mesa del río Aconcagua  
Félix Cabrera 66 2º piso B.  
Fono: 232 4798 / 099 8257711  
[ljg@ljg.cl](mailto:ljg@ljg.cl)  
**Santiago**

#### **REGIÓN METROPOLITANA**

- 17.** SEREMI Región Metropolitana  
Pilar Matamala  
**Santiago**

- 18.** INDAP Región Metropolitana  
Julio Bufón: Encargado Unidad de Riego  
Tulio Matamala  
**Santiago**
- 19.** Consultor Javier Carvallo de Saint-Quentin Ltda.  
Av.Luis Thayer Ojeda 0115, Of.704  
Fono: (2) 3354488  
[icingenieros@entelchile.net](mailto:icingenieros@entelchile.net)  
**Santiago**
- 20.** Consultor PROCIVIL  
Juan Carlos Croxato  
Berner Kremer  
Av.11 de Septiembre 1480, Of.82  
Fono(2) 2360325  
[jcco3@123.com](mailto:jcco3@123.com)  
**Santiago**
- 21.** Asociación canal Mallarauco  
Ingeniero Sergio Zenteno  
Enrique Swinburt: Presidente  
Camino a Mallarauco Km. 15.5  
Fono: 4946910.  
[sergiozntenob@yahoo.es](mailto:sergiozntenob@yahoo.es)  
**Mallarauco**

#### **REGION DE LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS**

- 22.** CNR VI región  
Oscar Bravo: Coordinador VI región  
Oficina Central CNR  
Fono: 02-4257913 (09-7313086)  
**Santiago**
- 23.** SEREMI Agricultura VI región  
Horacio Melett  
Cuevas N°480, 2° piso  
Fono: ( 72) 221711 226543  
**Rancagua**

- 24.** INDAP VI región  
Walter Ammann  
Cuevas N°480, 2° piso  
Fono: (72) 221842  
**Rancagua**
- 25.** Federación de Juntas de Vigilancia;  
Carlos Ortiz: Presidente  
Fono 222400  
**Rancagua**
- 26.** Junta de Vigilancia río Claro de Rengo  
Carlos Ortiz: Presidente  
Francisco Poblete: Administrador  
Francisco Ruiz 805  
Fono: 72 511341, 099 178 6981  
**Rengo**
- 27.** Junta de Vigilancia del río Cachapoal 1° sección  
Robert Hillard: Gerente  
Gamero N° 367  
**Rancagua**
- 28.** Asociación de Canalistas del Canal Almahue  
José Luis Lyon: Presidente  
Loreto Cabrera Administradora  
Fundo San Roberto  
Fono: (72 ) 591 274 09 – 70314013.  
[canalalmahue@gmail.com](mailto:canalalmahue@gmail.com)  
**Pichidegua**

#### **REGION DEL MAULE**

- 29.** CNR VI región  
Hugo Chacón: Coordinador  
6 norte N° 770  
Fono: 71-236632 (09-8373726)  
**Talca**

- 30.** Asociación Canal Maule  
Presidente Andrés Bravo:  
Wilibaldo Bravo: Administrador  
3 - 1/2 Sur N° 2250  
Fono; 71-260002  
[canalmaule@entelchile.net](mailto:canalmaule@entelchile.net)  
**Talca**
- 31.** SEREMI Agricultura VI región  
Ernesto Rahal: Profesional encargado riego  
6 Norte N°770  
Alejandra Gutiérrez  
**Talca**
- 32.** INDAP VII región  
Rebeca Bulnes: Directora Regional INDAP VII región  
Pía Alfaro: Jefe Fomento INDAP VII región  
San Pablo 785  
**Talca**
- 33.** Cooperativa de Riego del Centro  
Cristian Soto: Gerente  
1 Sur N° 1970  
Fono: (71)-241877  
[csotoc@coser.tie.cl](mailto:csotoc@coser.tie.cl)  
**Talca**
- 34.** Asociación del Río Teno  
Artemio Hormazabal: Administrador  
Av. Argomedo N° 448  
Fono: (75) 311891 09-2191738  
[cepiacurico@cepia.cl](mailto:cepiacurico@cepia.cl)  
**Curico**
- 35.** Junta de Vigilancia del Río Lontué  
Consultor Representante Diego Castro  
Argomedo N° 102  
Fono: (75) 320303  
[riolontue@tie.cl](mailto:riolontue@tie.cl)  
**Curico**

- 36.** Junta de Vigilancia Río Ancoa  
Ariel Rojas: Presidente  
Luis Lalanne: Secretario del Directorio  
Diputado Mario Dueñas N° 99  
Fono(73) 217669  
[j.v.rioancoa@gmail.com](mailto:j.v.rioancoa@gmail.com)  
**Linares**
- 37.** Asociación Canal Melado  
Jaime Diez S: Presidente  
O'Higgins N° 875  
Fono: 73-633430  
[melado@entelchile.net](mailto:melado@entelchile.net)  
**Linares**
- 38.** Sociedad Maule Sur Ltda.  
Demetrio Larrain: Presidente  
Sergio Miccono: Administrador  
Maipú N° 240  
Fono: (73)-214137  
[Asociacionmaulesur@tie.cl](mailto:Asociacionmaulesur@tie.cl)  
**Linares**
- 39.** Organización de Usuarios Sistema de Riego Digua- Perquilauquen Niquen  
Juan Rogazy: Presidente  
Jorge Quezada: Administrador  
Delicias Sur N° 977  
Fono: 73-462769.  
[ourd@terra.cl](mailto:ourd@terra.cl)  
**Parral**
- 40.** Junta de Vigilancia Río Longaví  
Máximo Correa: Presidente  
Edinson Araya: Administrador  
Calle 18 N° 580  
Fono: (73) 462676  
[jvrlongavi@terra.cl](mailto:jvrlongavi@terra.cl)

## **REGION DEL BIO BIO**

### **41. CNR VIII región**

Jorge Galgani: Coordinador  
Fono: 42-224824 (09-9180992)  
**Chillán**

### **42. DOH VIII región**

Mauricio Melo: Encargado Ley de Fomento VIII región  
Edificios Públicos, sector Patio Los Naranjos  
Fono: (42) 422315  
**Chillán**

### **43. INDAP VIII región**

Rodolfo Garrido: Encargado Unidad Riego INDAP VIII región  
Claudio Arrau N° 703  
Fono: 42 216 315,  
**Chillán**

### **44. Consultora Riego Chile**

Jorge Valdes: Gerente  
Claudio Arrau 1028  
[proyectos@riegochile.cl](mailto:proyectos@riegochile.cl),  
**Chillán**

### **45. Junta de Vigilancia del río Chillán**

Hector Jaque: Presidente  
Carrera N° 679  
Fono: 42 430 290  
**Chillán**

### **46. Consultora Roxana Figueroa**

Alvaro Pineda Ingeniero  
Claudio Arrau N° 557  
[apineda@rfingenieria.cl](mailto:apineda@rfingenieria.cl)  
**Chillán**

### **47. Consultora Krisat, Ingeniería y Construcción**

Ricardo Pérez: Gerente (consultor de los canales de la Junta de Vigilancia Río Ñuble)  
Fono: celular: 09-190.80.46  
[krisatriego@hotmail.com](mailto:krisatriego@hotmail.com)  
**San Carlos**

**48. Junta de Vigilancia Río Diguillín y sus Afluentes**

Hugo Alamos: Presidente  
Francisco Saldía Administrador  
Manuel Montt N° 246  
Fono: (42) 631086  
[juntadevigilancia@terra.cl](mailto:juntadevigilancia@terra.cl)

**Bulnes**

**49. Asociación de Canalistas Canal Zañartu**

Patricio Sabaj: Presidente  
Zañartu N° 155  
Fono: (43) 411007,  
[acanal@entelchile.cl](mailto:acanal@entelchile.cl)

**Cabrero**

**50. Asociación de Canalistas Canal Bío Bío Norte**

Isaac Araneda: Presidente,  
Rodrigo Romero: Gerente  
Arturo Prat N° 0310  
Fono: 43-581222  
[canalbio@123.cl](mailto:canalbio@123.cl)  
[rodrigoromero@123.cl](mailto:rodrigoromero@123.cl)

**Santa Bárbara**

**51. Asociación de Canalistas Bío Bío Sur**

Axel Wilhelm: Presidente  
Administrador Rodrigo Alonso  
Padre Manera N° 348  
Fono: (43) 561227

**Mulchén**

**52. Asociación de Canalistas Bío Bío Negrete**

Juan Vallejos: Administrador  
Calle Emilio Serrano N° 398  
Fono: 43-551.432  
[jvallejoscalle@terra.cl](mailto:jvallejoscalle@terra.cl)

**Negrete**

- 53.** Asociación de Canalistas del Laja  
Patricio Guzmán: Presidente  
Hector Sanhueza: Administrador  
Av. Alemania N° 245  
Fono: (43) 311198, (43) 314469  
[canallaia@123.cl](mailto:canallaia@123.cl), [asoclaia@entelchile.net40.000](mailto:asoclaia@entelchile.net40.000)  
**Los Angeles**

#### **REGION DE LA ARAUCANIA**

- 54.** CNR IX y X regiones  
Jorge Venegas: Coordinador  
Bilbao N° 931  
Fono: 45-211915  
Fono: (09-8218615)  
[jorge.venegas@cnr.gob.cl](mailto:jorge.venegas@cnr.gob.cl)  
**Temuco**
- 55.** SEREMI Agricultura IX región  
Iván Basso: Profesional SEREMI  
Bilbao N° 931  
Fono: (45) 211915  
[seremi9@minagri.gob.cl](mailto:seremi9@minagri.gob.cl)  
**Temuco**
- 56.** INDAP IX región  
Juan Hermosilla: Encargado Unidad de Riego INDAP IX región  
Bilbao N° 931  
**Temuco**
- 57.** DOH IX región  
Encargada ley de Fomento Janette Marchoni  
Avda. Huérfanos N° 01775 (Pueblo Nuevo)  
Fono: (45) 462143 (45)290320  
**Temuco**
- 58.** Asociación Canal Chufquen  
Jorge Widmer: Presidente  
Ramon Araneda: Administrador  
Fono 861260  
**Traiguén**

**59. Unificación de Canales Renaico (Organización en formación)**

Cristian Cid: Administrador

Fono: 09 - 4557085

[cid.cristian@gmail.com](mailto:cid.cristian@gmail.com)

**Renaico**

**60. Canal BIO BIO Sur – 3ª etapa**

Arnoldo Elgueta: Administrador

Km. 12 Camino Renaico

Fono: 09-051.28.62 / 45-712.106

**Renaico**

**61. Canal Allipen**

Marcelo Urrutia: Presidente

Lucy Sandoval Administradora

Fono: 45-391.713

[canalallipen@gmail.com](mailto:canalallipen@gmail.com)

**Freire**

**62. Canal Perquenco**

Enrique Radke: Administrador

Fono: 09-647.69.33

**Perquenco**

**REGION DE LOS LAGOS y de LOS RIOS**

**63. INDAP X región**

Fidel Orellana: Encargado Unidad de Riego INDAP X región

**Puerto Montt**

**64. Consultor Agrocosta**

Leopoldo Ortega

Baquadano N° 915

Fono: (64) 239111

**Osorno**

## ANEXO 10

### Propuesta de metodología de priorización de proyectos con modificación de la Ley 18.450

Se presenta a continuación una metodología específica, que desarrolla dos alternativas de indicadores, comparando sus resultados con los que obtienen los proyectos en el sistema actual de priorización.

#### 1. Indicadores propuestos

##### i) IVAN y Cobertura de beneficiarios.

En opinión de Qualitas, los indicadores que conforman la puntuación de los proyectos deben ser nítidos y diferenciables según los elementos que buscan resaltar.

El primer elemento que se considera necesario incorporar es el de la eficiencia. La inversión pública requiere de buenas decisiones cuando se está en la lógica de recursos escasos, como en los países en desarrollo, por lo tanto siempre será conveniente poder discernir si los recursos están bien puestos en riego y no resulta recomendable dedicarlos otros fines, como infraestructura caminera, educación o vivienda, entre muchos otros.

Por este motivo, se propone un indicador a denominar IVAN, que se estima con el cociente entre el Valor Actual Neto del proyecto (que rescata eficiencia) y el monto del subsidio solicitado.

Este indicador poseerá valor positivo cuando los beneficios sean mayores que los costos, y su valor será mayor si la relación subsidio – beneficios netos es más conveniente para el país. Se propone que este elemento tenga una ponderación de 80%.

El 20% restante se propone que rescate la cobertura de beneficiarios del proyecto, sin distinguir el tipo de beneficiarios, tema que queda en manos de la tipificación y focalización de los concursos.

Qualitas estima que para el mediano plazo este indicador es una buena alternativa, debido a que incentivará la elaboración de proyectos de altos beneficios netos por unidad de subsidio solicitado. Sin embargo, para el corto plazo puede ser un indicador complejo a la hora de abordar errores en la focalización de los recursos. En opinión de Qualitas resulta poco recomendable financiar proyectos cuyo VAN sea negativo, sería un elemento de mala asignación de recursos demasiado explícita o visible ante evaluadores externos del sistema. En el capítulo siguiente se profundiza en este análisis a la luz de los resultados de la aplicación de los indicadores a proyectos presentados a la Ley de Riego.

## ii) **Beneficio Costo, Aporte propio y Cobertura de beneficiarios.**

En la relación beneficio costo, los proyectos no rentables son los que poseen un valor menor que uno, por lo que no hay un cambio de signo en el indicador mismo. La diferencia que posee con la aplicación del VAN es que por ser el producto de un cociente, el aplicar una nueva división para incorporar el elemento subsidio hace confusa la interpretación del mismo. Es por eso que se propone que se estime combinando tres criterios: la relación beneficio costo, con una ponderación de 60%; el aporte propio, con un 20% del peso en el indicador final; y el número de beneficiarios con el 20% restante.

En consecuencia en este indicador las proporciones de cada criterio son nítidas: 60% se valora la eficiencia, 20% el aporte propio y 20% la cobertura de beneficiarios.

## **2. Medición y Valoración de costos y beneficios por tipo de Obra**

En el presente punto se hace una aproximación a la estimación de beneficios de los distintos tipos de proyectos, ya sea para utilizar el indicador Valor Actual Neto o Relación Beneficio Costo. Y se recomienda, en una primera iteración, los estándares necesarios de estimar y considerar en la aplicación del método si efectivamente se decide desarrollar para la operación futura de la Ley de Riego.

### Proyectos de acumulación (construcción y ampliación de embalses).

Los proyectos de acumulación básicamente lo que buscan es transformar caudales de agua no disponibles para riego, por un concepto de oportunidad, y dejarlos a disposición de los cultivos. En efecto, los litros de agua que se embalsan son los mismos que se liberarán para el riego, sólo que se capturan cuando no tienen valor (noche, fines de semana, épocas húmedas; según corresponda), y se liberan en el momento que los cultivos lo requieren.

En las grandes obras los proyectos de embalses poseen un amplio listado de beneficios y costos directos e indirectos, así como externalidades negativas y positivas, tanto en la zona de inundación como en el caudal mismo. Afortunadamente para el caso de pequeños embalses es posible simplificar esas consideraciones, y lograr un buen indicador para la toma de decisiones en forma mucho más simple, asumiendo que las autorizaciones de la Comisión del Medio Ambiente y la Dirección General de Aguas se harán cargo de considerar muchos de los efectos indirectos y externalidades, cuando corresponda según el tamaño del proyecto.

I

## ***Identificación y valoración de costos***

**1.- Costos de Inversión.** Deben ser considerados todos los costos de inversión en el proyecto, independientemente si serán financiados por el beneficiario o el subsidio de la Ley 18.450. Incluye las obras provisionales, el muro, obras de descarga y vertedero, gastos generales, y otro ítem de construcción del proyecto mismo.

**2.- Costos de mantención y operación.** Aún cuando no son parte del proyecto a financiar, deberán ser considerados los costos de mantención y operación de la obra. Se estimará una vida útil de 20 años por el lado de los beneficios, por lo tanto se deberá también construir un flujo con los costos de mantención y operación de la obra requerida para que el proyecto realmente tenga esa vida útil. Estos serán actualizados con la tasa de descuento privada, y se expresarán para el año cero, al igual que los beneficios.

**3.- Costos de llegada del agua a los predios.** Deberán considerarse los costos de poner el agua en la entrada de los predios, dado que su valor a través de la DAP se considera en ese punto. Esto se deberá hacer aún cuando el proyecto presentado a la Ley de riego no considere el financiamiento de esta etapa.

### ***Identificación, cuantificación y valoración de beneficios:***

Los embalses, tanto de regulación corta como estacional, se construyen con la finalidad de aprovechar para riego agua que no se utiliza con ese fin por un tema de oportunidad. Ese aprovechamiento por cierto que entrega también a los agricultores buenos niveles de certidumbre de contar con el recurso en los momentos necesarios y por tanto promueve la inversión en cultivos de mayor rentabilidad.

Situación base: No hay embalse, el agua fluye hacia el o los predios desde la fuente natural o el canal.

**1.-** El beneficio se traduce entonces en una mayor disponibilidad de agua para riego, la que deberá cuantificarse estimando la diferencia entre el volumen de agua que se dispone para riego en la situación actual y el volumen de agua con el que se contará en la situación con embalse.

Se deberá estimar el volumen de agua incremental a través de modelos de simulación de operación de embalses. Para el caso particular de los embalses de acumulación nocturna, el agua de riego "producida" por el proyecto será el caudal acumulado durante la noche.

El valor del caudal resultante del balance de la situación sin proyecto versus la situación con embalse, se valorará multiplicándolo por la DAP correspondiente a la zona del proyecto.

Si bien la superficie que se regaría con esa agua no resulta necesario estimarla para efectos del indicador propuesto, si es recomendable solicitar el dato, para tener una estimación global en superficie, de lo que va aportando la Ley de riego al sector agrícola nacional en una unidad que representa algo más visible a la opinión pública que el valor de un caudal.

### **Proyectos de acumulación: Reparación de embalses:**

#### **Identificación y valoración de costos**

Los costos a considerar en la evaluación del proyecto serán los correspondientes a la reparación propiamente tal, sean financiados por la Ley de riego o por el beneficiario.

#### *Identificación, medición y valoración de beneficios*

Situación base: Hay un embalse pero tiene cierto nivel de deterioro.

1.- Beneficios similares a los de construcción y ampliación, en aquellos casos en los que el deterioro del embalse implica pérdidas de agua. En este caso el beneficio es disponer de más agua.

2.- Hay obras de reparación en que el nivel de deterioro de la situación actual no implica pérdidas de agua. Estas obras son sólo preventivas. En este caso el beneficio es un valor esperado de ahorro de costos en caso de falla. Esta tipología de proyecto cae en la clasificación de "obras de seguridad".

Cuando se trata de obras de seguridad, el beneficio se debería estimar como:

#### *Probabilidad de falla \* Costos de falla*

Donde los costos de falla consideran los costos de los daños que podría causar la rotura del embalse, incluyendo daños a terrenos, obras, plantaciones, y la reparación o recuperación de los mismos, con los correspondientes costos de oportunidad por posibles paralizaciones de labores.

Considerando que son pocos los proyectos que se presentan a la Ley de Riego de esta tipología, y que la diversidad de daños de falla es muy amplia (no depende del sistema de riego, sino de qué infraestructura, de cualquier índole se dañara de colapsar el embalse), no se considera necesario establecer un estándar a aplicar, recomendándose su elaboración caso a caso.

## **Proyectos de canalización: Revestimiento de canales.**

La mayor parte de los proyectos presentados a concurso son de este tipo.

### **Identificación y cuantificación de costos**

**1.- Costos de Inversión.** Deben ser considerados todos los costos de inversión en el proyecto, independientemente si serán financiados por el beneficiario o el subsidio de la Ley 18.450. Incluye las obras provisionales, revestimiento, obras de distribución asociadas, gastos generales, y otro ítem de construcción del proyecto mismo.

**2.- Costos de mantención.** Aún cuando no son parte del proyecto a financiar, deberán ser considerados los costos de mantención de la obra. Se estimará una vida útil de 20 años por el lado de los beneficios, por lo tanto se deberá también construir un flujo con los costos de mantención de la obra requeridos para que el proyecto realmente tenga esa vida útil. Estos serán actualizados con la tasa de descuento privada, y se expresarán para el año cero del proyecto. Qualitas recomienda construir un estándar de este costo, o sencillamente desecharlo, dado su valor marginal en comparación a la mantención de canales no revestidos.

### ***Identificación, medición y valoración de beneficios.***

Situación base: canal excavado sin recubrimiento (con niveles no despreciables de filtraciones y pérdidas).

**1.-Disminución de pérdidas.** Se deberá calcular el  $\Delta Q$  de agua, midiendo (o estimando) el caudal en el punto de inicio del proyecto y el mismo actual en el punto de entrega del proyecto. La diferencia entre ambos caudales será el agua de riego producida por el proyecto. Se propone que, de no ser medida a través de aforos, se emplee la fórmula de Moritz.

La fórmula, en unidades métricas, tiene la siguiente expresión para la pérdida:

$$P_m = 0.0375 \times C \times (Q/V)^{0.5}, \text{ expresada en: m}^3/\text{s/Km de canal}$$

Q: caudal del tramo de canal (m<sup>3</sup>/s).

V: velocidad del flujo (m/s).

C: coeficiente (m/día)

Valores de C (m/día):	
Grava cementada y capa dura con franco arenoso	0.10
Arcilloso y franco arcilloso	0.13
Franco arenoso	0.20
Ceniza volcánica	0.21
Arena, cenizas volcánicas o arcilla	0.37
Arenoso con roca	0.51
Arenoso con grava	0.67

**2.-Ahorro de costos de limpieza y manutención.** Con el proyecto se evitará tener que reperfilarse el canal, desmalezar, sacar vegetación y sedimentos, etc. Se deberá construir un flujo de estos valores para veinte años y valorarlos en UF al año cero del proyecto. En opinión de Qualitas, a pesar de la diversidad de valores, resulta conveniente utilizar un estándar de costo por kilómetro, preferentemente un estándar medio alto, que de ser considerado insuficiente por los postulantes deba ser demostrado por el proyecto postulante. Preliminarmente, y en base a valores estimados para los ríos Aconcagua, Maipú y Cachapoal, se estima que los costos anuales de desembanque y roce de un canal no revestido pueden estimarse en 21,39 UF por año<sup>34</sup>.

**3.-Beneficios por oportunidad.** El agua llega antes, sobre todo para los regantes que están aguas abajo. Se podrían llegar a ahorrar hasta un día sin riego<sup>35</sup>. Este ahorro se produce cuando hay turnos, y los turnos se utilizan cuando hay años secos, por tanto la magnitud de este beneficio debiese ser distinta en el norte y en el sur del país. Este beneficio se cuantificará estimando para los regantes de más abajo, en los que efectivamente se estima un daño por este concepto en la situación actual, la proporción de tiempo que corresponde en la temporada de riego a los días de espera de llegada del flujo en la situación actual. Esa proporción será multiplicada por el caudal actual que reciben durante los días de riego esos agricultores. Hay casos en que este beneficio es importante, y se recomienda que sea presentado caso a caso por los postulantes al subsidio.

Los caudales estimados como beneficio en los puntos 1 y 3 precedentes se valoraran con la DAP correspondiente a la zona del proyecto.

### **Proyectos de canalización: Construcción de canales.**

#### **Identificación y medición de costos**

**1.- Costos de Inversión.** Se considerará la totalidad de los costos de inversión del proyecto, independientemente del origen del financiamiento.

<sup>34</sup> Este valor es una propuesta basada en algunos casos reales, pero se requiere, de aplicarse el método, mejorar su valor a través focus group o consultas a un alto número de asociaciones de regantes.

<sup>35</sup> También cuando les cortan el agua en la situación con proyecto el agua les dejará de llegar más rápido. Sin embargo ese efecto no es comparable (no se anula) ya que vale mucho más ahorrarse un día sin riego que dejar de regar un día una vez que ya se ha regado.

**2.- Costo de llevar el agua a los predios.** Al igual que en el caso de los proyectos de acumulación, dependiendo de la situación base podría ser necesario restar los costos de las restantes obras necesarias para llegar hasta los predios (en este caso fundamentalmente las obras de distribución, si es que no están ya incluidas como parte del proyecto). Para esta estimación se puede utilizar la fórmula de Moritz.

Identificación, medición y valoración de beneficios

Situación Base: no hay canal

En este caso el beneficio es el riego (versus secano) de toda la superficie relevante, con su respectivo cambio de estructura de cultivos a ítem más rentables. Se estimará en base a la totalidad del caudal entregado por el nuevo canal (menos las pérdidas por infiltración recién mencionadas), y se valorará con la DAP correspondiente a la zona del proyecto.

### **Proyectos de canalización: Reparación de canales.**

*Identificación y medición de costos*

**1.- Costos de Inversión.** Se considerará la totalidad de los costos de inversión del proyecto, independientemente del origen del financiamiento.

*Identificación, medición y valoración de beneficios:*

Situación base: Hay un canal con revestimiento en mal estado.

En este caso se tienen dos posibles tipos de beneficios:

**1.- Ahorro de pérdidas de agua,** en aquellos casos en que el deterioro de la situación base conlleva pérdidas y/o filtraciones de agua. Dicho ahorro se estimará como en el caso del revestimiento de canales, es decir como beneficio de producción de agua de riego; el que se determinará midiendo la diferencia caudales en el punto de inicio del proyecto y en el punto de entrega del agua.

**2.- Evitar colapso del canal.** Si la obra tiene riesgo de colapso se deberá cuantificar y valorar como obra de seguridad, es decir multiplicando el Costo de falla por la Probabilidad de falla.

### **Captación: Construcción**

Identificación y medición de costos

**1.- Inversión.** Se considerará el valor total de la inversión del proyecto de construcción de bocatoma.

### *Identificación, medición y valoración de beneficios:*

Situación Base: Contención y desvío del agua con bolones o sacos.

El proyecto consiste básicamente en una bocatoma sólida con sus barreras fijas y móviles.

El beneficio es el de poder sacar en el momento que corresponde toda al agua que le toca a la organización. En este caso todos los beneficiarios del proyecto ganan<sup>36</sup> (por ahorro de pérdidas de agua debido a las filtraciones a través de los bolones o sacos).

El beneficio se puede cuantificar por la mayor disponibilidad de agua y por ende mayor superficie regada, la que se estimará con el caudal captado por el proyecto. Dado que la DAP se estima sobre el agua que llega al predio, al caudal que sale de la bocatoma como efecto del proyecto, se le deberá restar el total de las pérdidas actuales antes de llegar a los predios (Fórmula de Moritz). Ese valor final se multiplicará por la DAP correspondiente a la zona del proyecto.

### **Captación: Reparación**

Estos son los proyectos de captación más frecuentes, debido a que resulta raro el caso de que agricultores tengan derechos de agua y no los capturen del río, a no ser en casos de construcción de canales.

### **Identificación y medición de costos**

**1.- Inversión total del proyecto.** En la construcción de la bocatoma y las obras anexas, como defensas fluviales, enrocados, entre otros.

### *Identificación, medición y valoración de beneficios:*

Situación Base: Contención y desvío del agua con obras livianas (patas de cabra).

En este caso no se generan ahorros significativos de pérdidas de agua respecto a la situación base. En ese sentido esta tipología se asemeja más bien a la de obras de seguridad.

**1.- Eliminar riesgo de colapso de la obra liviana.** Corresponde a una obra de seguridad, por lo que se medirá y valorará mediante el Costo de falla y Probabilidad de falla. El costo de falla en este caso considerará la proporción de tiempo en la época de riego en la que la bocatoma no está funcionando por haber colapsado (proporción del caudal total que reciben los predios multiplicado por la DAP), además del costo de reponerla en cada oportunidad. Qualitas propone el uso de estándares en este tipo de proyectos. Se estima que la probabilidad de falla de una "pata de cabra" por crecidas del río es alta, por lo que se propone considerar un siniestro por temporada alta. La

---

<sup>36</sup> Podría haber, en periodos de sequía, un costo social indirecto negativo para los regantes que están aguas debajo de la bocatoma. Pero este costo no es relevante desde la perspectiva de evaluación privada que se aplica a los proyectos extraprediales.

duración de la falla en general no es muy alta, dada la premura de contar con agua en ese momento de los cultivos se estima que un valor de tres días (24 horas hábiles) sería adecuado como duración de la falla. Para esas horas deberá calcularse la cantidad absoluta de agua (en metros cúbicos) y valorarla según la primera columna del cuadro de DAP presentado en el capítulo anterior. También deberá considerarse un costo de reposición de la pata de cabra para cada siniestro. Se estima que un valor de 139 UF por año podría ser un número inicial, a ser mejorado con *focus group* o consultas numerosas a los casos existentes en organizaciones de regantes<sup>37</sup>. El valor que se obtendrá de estos valores será para cada uno de los 20 años, por lo que debe ser calculado su valor presente al año cero y así estimar los beneficios del proyecto.

Para el caso de reparación o mejoramiento de obras civiles de captación, se recomienda que se use una probabilidad de falla menor que 1, dado que no es evidente que año a año el sistema falle. Qualitas estima que con valores de 0,2 y 0,4, según el nivel de riesgo de colapso (definido con observación de técnicos de la CNR o DOH), se podría dar cuenta de los beneficios reales. Cabe mencionar que si el mejoramiento de obras de captación incluye otros sub proyectos, como por ejemplo desarenadores, se deberán sumar los beneficios correspondientes.

## **Conducción. Construcción de acueductos**

### **Identificación y medición de costos**

Los costos de construcción de un acueducto corresponden al valor total de la inversión. No son relevantes los costos de mantención de este tipo de proyectos.

#### *Identificación, medición y valoración de beneficios:*

Situación Base 1: existe un canal

1.-Se evita la evaporación (esto vale para acueductos con y sin presión). Aún cuando la cantidad de agua equivalente ahorrada por este motivo puede ser despreciable. Se propone no considerar este beneficio.

2.-Ahorro de costos de limpieza y mejor calidad del agua (en algunos casos en la situación base el canal está siendo infiltrado por aguas servidas de otros ductos). Los ahorros de costos de limpieza se valoran con el método Ahorro de Costos (como en el caso de los canales), sin embargo, en cuanto a la mejor calidad del agua rara vez es capturado su valor en el mercado. Hay dos niveles que se deberían considerar, en el caso en que la calidad actual del agua no cumpla con la norma sanitaria para ser usada en riego, el beneficio será la producción de agua de riego por el caudal completo que se utilizará por los regantes; para el caso intermedio, en que el agua es sanitariamente apta para el uso, pero que no puede ser certificada como "agua limpia", se deberá modificar la DAP al multiplicar el caudal, no existiendo en la actualidad un coeficiente estudiado

---

<sup>37</sup> El número propuesto como provisional en este estudio proviene del promedio de tres casos de la VI Región: Primera sección Río Claro de Rengo, Canal Sánchez Rivera en estero Purén de Idahue y Canal la Cuesta, primera sección del Tinguiririca.

que refleje la mayor rentabilidad que tendrá regar con esa agua certificada. A la espera de algún estudio o panel de expertos que valore esa diferencia, se propone considerar el caudal total que cubrirá el acueducto, por un coeficiente de 0,2 (el valor del agua limpia sería un 20% mayor al del agua normal de riego).

3.-En el caso de acueductos con presión, hay beneficios adicionales asociados a la posibilidad de tecnificar el riego en el predio, lo que implica mayor productividad y menor pérdida en el predio. En este caso, el beneficio será conveniente estimarlo con el costo de que cada agricultor eleve la presión del agua que le corresponde para poder eventualmente instalar riego tecnificado. Se deberá considerar costos de inversión (bombas), de operación (energía) y mantenimiento, llevando estos últimos a un valor en el año cero del proyecto.

Situación base 2: no existe nada

Los beneficios son parecidos a los beneficios de los canales, pero lográndose pérdidas aún menores (y beneficios mayores) que en aquellos debido a los beneficios ya descritos en 1, 2 y 3. Es decir, además dichos beneficios, en el caso de acueductos cuando la situación base es que no existe nada (no hay canal) los beneficios identificados son de mayor disponibilidad de agua. En estos casos se procede para medir igual que en los proyectos de canales, es decir, mediante modelos se traspaesa esta agua adicional disponible, a mayor superficie regada o a superficie regada con mayor seguridad

### **Conducción. Construcción de acueductos**

#### *Identificación y medición de costos*

Se deben considerar los costos totales de inversión del proyecto.

#### *Identificación, medición y valoración de beneficios*

Situación Base: Acueducto con pérdidas por algún daño rotura.

1.- Eliminación de pérdida de agua. En este caso no se trata de Obras de Seguridad, ya que no se busca prevenir una falla futura sino una que ya se produjo. Los beneficios se estiman de igual manera que en la reparación de canales.

### **Conducción. Construcción de desarenadores**

#### *Identificación y medición de costos*

Se deberá considerar el costo total de inversión del proyecto (Inv), y también los costos de mantención del desarenador necesarios de llevar a cabo para que el proyecto tenga una vida útil de 20 años.

### *Identificación, medición y valoración de beneficios*

Situación Base: Obras sin desarenadores y por ende con acumulación de sedimentos.

1.- Los beneficios son la mayor vida útil de las obras, el que puede ser medido a través del ahorro de costos de mantención de las mismas para mantenerlas operativas durante una vida útil de 20 años. También puede ser estimada, como método alternativo no sumable con el anterior, a través del Ahorro de costos de falla por desborde. (Beneficios de obras de seguridad, se busca evitar desbordes por excesiva acumulación de arena). Se recomienda usar como base el estándar mencionado en el costo de mantención de canales por kilómetro. De considerar el postulante que el valor es mayor, será necesario que presente los antecedentes para cada caso.

### **Conducción. Construcción de sifones**

#### *Identificación y medición de costos*

Corresponderá considerar la totalidad de los costos de inversión del proyecto.

#### *Identificación, medición y valoración de beneficios*

Situación Base: canal que vadea la quebrada siguiendo la cota de altura.

**1.- Beneficio por menores pérdidas de infiltración.** Se refiere a producción de agua para riego, la que deberá estimarse midiendo caudal en el punto en que el sifón toma el agua y el punto en que la entrega, siendo la diferencia de ambos caudales lo que corresponde valorar con la DAP. Se estimará con la fórmula de Moritz o se medirá mediante aforos.

**2.- Beneficio porque el agua llega más rápido.** De considerarse relevante, se estima de igual forma que en el revestimiento de canales.

Situación Base: no hay nada, es decir, el canal se hace junto con el sifón

1.- Beneficio por ahorrarse construir un canal que vaya siguiendo la cota. Se valorará al costo del proyecto alternativo, es decir, al costo de construir y mantener un canal revestido que siga la cota. Alternativamente, podrá estimarse considerando el total del caudal valorado por la DAP.

### **Conducción. Impulsión y plantas de elevación**

#### *Identificación y medición de costos*

Deberán ser considerados los costos de inversión total del proyecto, en lo referente a impulsión y elevación mecánica, entre otros, y además se deberán considerar los costos de operación y manutención del proyecto, para veinte años valorados al año cero.

## **Identificación, medición y cuantificación de beneficios**

Situación Base: superficies en las cotas altas carecen de riego (secano)

1.- Beneficio por mayor productividad y cambio de estructura de cultivo de toda la superficie incorporada a riego. Se mide por la producción de agua de riego valorada según la DAP de la zona del proyecto.

### **Distribución. Compuertas, aforadores y marcos partidores.**

En la mayoría de los casos estas inversiones va incluidas en los proyectos de canalización.

Los costos corresponderán a los referentes a la inversión total del proyecto, y los beneficios se valoraran Como beneficios de operación según lo descrito en el marco teórico, es decir, valorando con la DAP correspondiente el 25% del caudal a ser regulado por el proyecto. Para valorar correctamente los beneficios se deberá considerar el caudal efectivamente regulado, es decir, el que pasará por las obras de distribución a construir, no el que continuará aguas abajo.

### **3. Aplicación del sistema de evaluación propuesto a casos de proyectos presentados a concursos de la Ley 18.450.**

La Comisión Nacional de Riego entregó a Qualitas los antecedentes técnicos y legales de tres concursos: 02 – 2005; 07 – 2005 y 09 – 2005. De estos concursos Qualitas seleccionó proyectos intentando abarcar un amplio número de regiones y de tipos de obras, sin embargo, la inmensa mayoría de los proyectos en los tres concursos correspondía a Revestimientos de canales y en general en las mismas regiones. Se obtuvo dos proyectos de obras de distribución, y dos de acueductos (revestimiento y entubado de canales). Se optó entonces, por seleccionar 11 proyectos de revestimientos de canales, y se hizo con el criterio de que tuvieran información de pérdidas medidas por aforos o, en su mayoría, proyectos que presentaran los antecedentes necesarios para aplicar la fórmula de Moritz.

Adicionalmente, se solicitó a la CNR proyectos específicos de bocatomas, dado que se considera una tipología importante de evaluar tanto por los montos de sus proyectos como por el método propuesto para otorgarles puntaje. Se obtuvo entonces dos proyectos más de esa tipología, de los concursos 01 – 2002 y 01 – 2004.

A los 17 proyectos se les calculó el puntaje según los tres sistemas de evaluación:

- i) Sistema actual de la Ley de riego: 30% valoración del aporte propio, 30% Superficie de nuevo riego, y 40% Costo por superficie y por beneficiario.
- ii) Sistema IVAN y cobertura: 80% VAN/subsidio, 20% número de beneficiarios.
- iii) Sistema Beneficio - costo, aporte y cobertura: 60% B/C, 20% Aporte propio y 20% número de beneficiarios

### 3.1. Datos de los proyectos y aplicación de estándares según tipo de proyecto.

Los datos generales obtenidos de los 17 proyectos se muestran en el cuadro siguiente.

PROYECTOS ANALIZADOS								
Código	Proyecto	Tipología	Región	Suelo	Long. (mt)	Vel (m/s)	SNR (Ha)	Caudal (lt/s)
09-2005-07-014	11087	Distribución	VII		0	0,15	52,8	517,2
09-2005-07-031	11088	Distribución	VII		0		61	399,3
09-2005-07-011	11089	Revestimiento de canal	VII	Capa dura	440	0,60	51,1	666,15
07-2005-04-008	11090	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	600	1,08	30,2	290
09-2005-07-012	11091	Revestimiento de canal	VII		255	0,57	19,3	461,99
09-2005-04-028	11092	Revestimiento de canal	IV	Franco arenoso	1684	4,0	87,6	468
07-2005-03-003	11095	Revestimiento de canal	III	Arena	1195	0,15	6,46	22,1
02-2005-04-022	10565	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	500	0,87	40,9	400
02-2005-03-004	10577	Revestimiento de canal	III	Arcillo limoso	1518		23,4	31,72
02-2005-07-019	10579	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	340	0,81	267,7	878
02-2005-07-027	10580	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	560	0,88	412,39	1252
02-2005-07-022	10584	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	400	0,81	171,8	511,04
02-2005-07-009	10585	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	1000	0,81	1152,7	4252
09-2005-03-004	11096	Acueducto	III	Arena	2869	0,65	13,7	49,5
09-2005-04-016	11101	Acueducto	IV		1512		48,2	163
01-2004	21	Reparación bocatoma	VI		0		1650,6	5810
01-2002	9	Reparación bocatoma	VI		0		526,8	2297

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de proyectos presentados a la Ley 18.450.

En proyectos de revestimiento de canales, y en los dos casos de acueductos (que efectivamente son revestimientos y entubamiento), se aplicó la fórmula de Moritz:

$$P_m = 0.0375 \times C \times (Q/V)^{0.5}, \text{ expresada en: m}^3/\text{s}/\text{Km de canal}$$

Q: caudal del tramo de canal (m<sup>3</sup>/s).

V: velocidad del flujo (m/s).

C: coeficiente (m/día)

Valores de C (m/día):

Grava cementada y capa dura con franco arenoso	0.10
Arcilloso y franco arcilloso	0.13
Franco arenoso	0.20
Ceniza volcánica	0.21
Arena, cenizas volcánicas o arcilla	0.37
Arenoso con roca	0.51
Arenoso con grava	0.67

El dato más difícil de obtener de los proyectos entregados por CNR fue la velocidad del flujo, y ese elemento limitó la selección de los proyectos.

En dos casos se contó con información de aforos y en uno la estimación de pérdidas basadas en otro modelo.

El otro estándar considerado es el costo de desembanque y roce por kilómetro y año, para lo que se utilizó el valor mencionado en el capítulo anterior 21,39 UF. Este valor se consideró para el horizonte de 20 años y se actualizó a una tasa de descuento de 10% anual. Se obtuvo entonces un estándar de 182,11 UF al año 0.

El valor actual de ambos beneficios fue sumado para obtener los beneficios totales de los proyectos de revestimiento de canales.

Para el caso de proyectos de captación, se consideró como costo de falla el volumen de agua que pasa por la bocatoma en tres días de 8 horas, valorado por el DAP correspondiente a valor absoluto (metros cúbicos) correspondiente a la zona. Ese valor se supuso para una serie de 20 años y se calculó su valor actual con tasa de descuento de 10%. A ese valor se le aplicó una probabilidad de ocurrencia de 1 en el proyecto que tenía como situación base de captación sistema "pata de cabra", y 0,2 para el proyecto que tenía como situación base obras civiles de captación en operación.

Para los proyectos de bocatoma se consideró también el costo de reparación del sistema "pata de cabra" mencionado en el capítulo anterior, el que se ordenó en una serie de 20 años y se actualizó con una tasa de descuento de 10%. Se obtuvo un valor al año 0 de 1.183,39 UF. Para esta simulación, ese mismo valor actual de costos se consideró como costo de reparación de la eventual falla (0,2) en el sistema de captación de obra civil, más allá de ser una aproximación muy bruta, como se verá no tendrá efectos en la priorización de los proyectos.

Para los proyectos de distribución, como se comentará a la luz de los resultados a detallar, no se contó en definitiva con información certera de los proyectos, lo que obligó a considerar el caudal disponible para el proyecto multiplicado por 0,25, tal como se propone en la metodología desarrollada en el capítulo anterior.

### **3.2. Resultados de la priorización de proyectos según indicador IVAN y cobertura**

El Valor Actual Neto mide la rentabilidad del proyecto. En este caso es la rentabilidad privada, es decir, cual sería la conveniencia de un agricultor de incurrir en esos costos para obtener los beneficios correspondientes. Debido a que existe un subsidio incorporado, muchas veces la conveniencia particular del agricultor estará presente aún cuando el VAN del proyecto no muestre ese resultado. Sin embargo, cuando el agricultor no es sujeto de subsidio, en términos de que sea población vulnerable o pobre, resulta poco defendible ante políticas modernas que se financien proyectos en que los costos son mayores que los beneficios.

La rentabilidad obtenida, medida en VAN, y el resultado del indicador se presentan en el cuadro siguiente.

### Valor Actual Neto y VAN / subsidio

Proyecto	Tipología	Región	Suelo	Long. (mt)	Caudal (lt/s)	Pérdidas (lt/s)	VAN (UF)	VAN/subsidio
11087	Distribución	VII		0	517,2		6743,8	66,25*
11088	Distribución	VII		0	399,3		5166,3	47,70*
11089	Revestimiento de canal	VII	Capa dura	440	666,15	1,73	-852,4	-1,12
11090	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	600	290	1,51	-2008,3	-1,23
11091	Revestimiento de canal	VII		255	461,998	1,12	-451,1	-1,09
11092	Revestimiento de canal	IV	Franco arenoso	1684	468	4,32	-6067,5	-1,24
11095	Revestimiento de canal	III	Arena	1195	22,1	6,80	-4197,5	-1,19
10565	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	500	400	1,65	-1918,9	-1,30
10577	Revestimiento de canal	III	Arcillo limoso	1518	31,72	4,78	-4081,2	-1,20
10579	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	340	878	8,91	-1916,3	-1,09
10580	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	560	1252	16,83	-3033,9	-1,07
10584	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	400	511,04	8,01	-2451,2	-1,18
10585	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	1000	4252	57,60	-5258,5	-0,83
11096	Acueducto	III	Arena	2869	49,5	10,96	-12013,9	-1,24
11101	Acueducto	IV		1512	163	11,00	-3179,2	-1,06
21	Reparación bocatoma	VI		0	5810		-9572,6	-0,57
9	Reparación bocatoma	VI		0	2297		17290,2	2,06

Fuente: Elaboración propia

\* Sobrestimación. Se analiza más adelante

De los 17 proyectos evaluados, sólo tres son rentables, y ese signo negativo por cierto que lo conserva también el indicador estimado. Es decir, por muy relevante que sea el aporte propio del

beneficiario (que vale un 20% del indicador) éste no salva el proyecto manteniéndose el mismo signo.

Los proyectos de revestimiento de canales tienen una rentabilidad negativa que poco tiene que ver con el método empleado. Qualitas estima que efectivamente son proyectos que poseen mayores costos que beneficios, la forma en que se estiman los beneficios de los mismos es poco el espacio que deja para salvar su rentabilidad con interpretaciones alternativas. Se estima que el sistema actual de evaluación sobrevalora en demasía los beneficios de los proyectos de esta tipología, lo que ha tendido a incentivar la ejecución de este tipo de obras que guardan poca relación con mejoramiento de la productividad de los regantes. Sería muy poco esperable que sin el nivel de subsidio involucrado agentes económicos ejecutaran estos proyectos por voluntad propia.

Sí se estima que aplicando un mejor método de evaluación, los proyectos puedan concebirse en forma más eficiente, haciendo economías de escala; dado que los beneficios de los revestimientos guardan directa relación con el tamaño de la sección a revestir, por lo que los costos fijos pueden ser mejor absorbidos en proyectos grandes. También se requiere un efectivo análisis de alternativas técnicas de solución, en temas de materiales tales como albañilería de piedra o lozetas, entre otros; altura del borde de canal más adecuada a los períodos de déficit, en definitiva mejorando la eficiencia de la solución. En la actualidad efectivamente la CNR se preocupa de exigir ese análisis de alternativas, pero a la fuerza de una competencia de los proyectos por eficiencia, se estima que los proyectos deberán analizarlas por propio interés de obtener el financiamiento.

Los proyectos de bocatomas sí poseen rentabilidades positivas. De los dos casos analizados, uno de ellos tiene un alto VAN, y el del otro es levemente negativo considerando la envergadura de la inversión. De hecho, en el proyecto 9, de cambiarse el factor de riesgo desde 0,2 a 0,4; tal como lo plantea el método propuesto, el indicador cambiaría de signo.

Para los proyectos de distribución la rentabilidad estimada es engañosa, debido a que los proyectos se hacen cargo de reparar algunas compuertas y marcos partidores y en el cálculo de su rentabilidad se consideró el caudal total que circula por esa sección del canal. No existe el dato que se requiere para evaluar bien estos proyectos, que es el caudal que efectivamente circula por los marcos y compuertas a construir. Sin embargo, es un dato que obviamente poseen los regantes, por lo que no será difícil hacer operar un sistema de evaluación con estas consideraciones. Además, los bajos costos de este tipo de proyectos auguran buenos indicadores de rentabilidad.

### **3.3. Resultados de la priorización de proyectos según indicador Beneficio – costo, aporte propio y cobertura**

La relación beneficio costo mide rentabilidad tal como el VAN, la diferencia es que, como lo hace en números relativos y no con unidades de moneda, permite la comparación de proyectos de distinta envergadura sin necesidad de dividir su valor por otro valor con unidad monetaria. Además, los proyectos de rentabilidad negativa los presenta con valores inferiores a uno, pero siempre de signo positivo.

### Relación Beneficio- costo

Proyecto	Tipología	Región	Suelo	Long. (mt)	Caudal (lt/s)	Pérdidas	Beneficio/Costo
11087	Distribución	VII		0	517,2		50,03*
11088	Distribución	VII		0	399,3		36,29*
11089	Revestimiento de canal	VII	Capa dura	440	666,15	1,73	0,16
11090	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	600	290	1,51	0,08
11091	Revestimiento de canal	VII		255	461,99	1,12	0,19
11092	Revestimiento de canal	IV	Franco arenoso	1684	468	4,32	0,08
11095	Revestimiento de canal	III	Arena	1195	22,1	6,80	0,12
10565	Revestimiento de canal	IV	Franco arcilloso	500	400	1,65	0,08
10577	Revestimiento de canal	III	Arcillo limoso	1518	31,72	4,78	0,11
10579	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	340	878	8,91	0,21
10580	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	560	1252	16,83	0,24
10584	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	400	511,04	8,01	0,16
10585	Revestimiento de canal	VII	Grava y arena	1000	4252	57,60	0,38
11096	Acueducto	III	Arena	2869	49,5	10,96	0,08
11101	Acueducto	IV		1512	163	11,00	0,21
21	Reparación bocatoma	VI		0	5810		0,56
9	Reparación bocatoma	VI		0	2297		2,52

Fuente: Elaboración propia.

\* Sobrestimación

La composición de resultados es similar a la del cuadro anterior, con la diferencia del signo positivo del indicador de todos los proyectos, y en que hace evidente los niveles de rentabilidad relativos de los indicadores. Así, se observa que en los proyectos de distribución los beneficios son 36 y 50 veces más altos que sus costos, lo que resulta inverosímil para cualquier evaluación de proyectos relativamente bien hecha.

### 3.4. Comparación de los tres sistemas de priorización de proyectos

A continuación se presenta la puntuación obtenida por los 17 proyectos analizados frente a los tres sistemas de priorización.

Puntajes y ranking bajo los tres métodos										
Proyecto	Tipología	Costo (UF)	Beneficiarios	Aporte	Pje Actual	Pje B/C	Pje IVAN	Ranking Act	Ranking B/C	Ranking VAN
11087	Distribución	137,54	23	0,26	600	650	837,5	7	7	2
11088	Distribución	146,37	21	0,26003	706,25	662,5	762,5	4	3	5
11089	Revestimiento de canal	1024,62	23	0,26	375	337,5	387,5	11	14	12
11090	Revestimiento de canal	2198,4	128	0,26	331,6	300	312,5	12	15	13
11091	Revestimiento de canal	557,3	20	0,26	318,75	375	450	13	12	9
11092	Revestimiento de canal	6604,1	91	0,2615	418,75	287,5	237,5	10	16	15
11095	Revestimiento de canal	4776,98	33	0,265	231,25	375	312,5	15	12	13
10565	Revestimiento de canal	2097,87	51	0,3	537,5	400	87,5	9	11	17
10577	Revestimiento de canal	4612,21	123	0,2655	312,5	487,5	400	14	10	10
10579	Revestimiento de canal	2452,69	85	0,2882	812,5	662,5	525	1	3	8
10580	Revestimiento de canal	4031,55	38	0,2985	737,5	662,5	575	3	3	7
10584	Revestimiento de canal	2950,25	65	0,2985	693,75	550	400	5	8	10
10585	Revestimiento de canal	8506,12	380	0,2601	812,5	737,5	787,5	1	2	4
11096	Acueducto	13119,9	29	0,2653	206,25	225	100	17	17	16
11101	Acueducto	4039,97	78	0,26	231,25	500	662,5	15	9	6
21	Reparación bocatoma	22019,41	149	0,25	556,25	662,5	825	8	3	3
9	Reparación bocatoma	11315,41	383	0,26	618,75	787,5	900	6	1	1

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, los resultados finales de priorización no son radicalmente distintos en los tres métodos. En los proyectos de más baja prioridad los tres sistemas son relativamente coincidentes, por lo que en definitiva, en cuanto a asignar recursos no existirían grandes diferencias en la aplicación de los tres sistemas.

En el cálculo de correlación lineal de la prioridad obtenida en el ranking bajo los tres métodos

Coeficiente de correlación lineal	
IVAN-BC	0,836
Actual –IVAN	0,5234
Actual –BC	0,7892

Fuente: Elaboración propia

El valor de correlación lineal es alto, tanto para la comparación entre los métodos IVAN y BC, como para la comparación entre el método actual y el BC. Sólo se observa una diferencia importante al comparar el sistema actual con el del IVAN.

En consecuencia, de cambiarse el método de evaluación actual por el sistema de Beneficio – costo, aporte propio y cobertura de beneficiarios, se estaría avanzando en el sentido correcto de favorecer efectivamente proyectos más eficientes y sin generar en el corto plazo una modificación muy abrupta entre los proyectos que se financian actualmente y los que serían beneficiados con la aplicación de la mencionada modificación.

## ANEXO 11

### Taller de expertos

La mañana del 23 de octubre de 2007 se desarrolló el Taller de Expertos para la Discusión de la Propuesta de Evaluación ex ante de Proyectos Extraprediales presentados a la Ley de Riego. El programa fue el siguiente:

#### PROGRAMA DE TRABAJO

- 9:30 hrs**      **Introducción**  
Ramón Barceló. Jefe División Estudios y Desarrollo. CNR
- 9:45 hrs**      **Presentación propuesta de metodología de evaluación ex – ante de proyectos extraprediales presentados a la Ley de Fomento al Riego**  
Hugo Martínez. Qualitas Agroconsultores.
- 10:30 hrs.**      **Opinión de expertos externos acerca de la propuesta metodológica:**
- Marcela Salinas. Ingeniero Agrónomo.  
Experta en evaluación económica y social de proyectos de riego
  - Pamela Vera. Ingeniero Comercial.  
Experta en evaluación social y económica de proyectos. Dpto. de Estudios, División de Inversiones MIDEPLAN
  - Javier Carvallo. Ingeniero Civil.  
Consultor Ley de Riego
- 11:10 hrs.**      **Café**
- 11:30 hrs.**      **Discusión**
- 12:30 hrs.**      **Resumen de recomendaciones y cierre**

A los expertos se les envió el documento con un mes de anticipación para que pudieran preparar sus comentarios. En el taller participaron un total de 23 personas. El listado es el siguiente:

Francisco Bastidas	CNR
Manuel Silva	CNR
Rodrigo Véliz	CNR
Sofía Gutiérrez	CNR
Marcelo Díaz	CNR
Miguel Andrade	CNR

Flavio Montenegro	CNR
Marcelo Mourges	CEPIA
Werner Kremer	Procivil – Qualitas
Javier Carvallo	Experto del panel
Mónica Majluf	CNR
M. Loreto Mery	CNR
Miguel Encalada	CNR
César González	CNR
Helene Bombrun	CNR
Cristián Navarrete	CNR
Marcela Salinas	Experta del panel
Pamela Vera	Experta del panel
Ramón Barceló	CNR
Wilhelm Gruss	CNR
Eduardo Contreras	Qualitas
Mina Namdar	Qualitas
Hugo Martínez	Qualitas

## Anexo 12

### Utilización del E-SIIR de la CNR

Qualitas ingresó al SIIR para obtener: información de concentración de productores y proyectos para efectos de diseñar la muestra de la encuesta, utilizada principalmente en el objetivo 1, y; para obtener información de proyectos ejecutados, mapas con las áreas regadas, e infraestructura de regadío existente para apoyar la realización de las entrevistas en profundidad del objetivo 2. En cuanto a lo primero, por medio del E-SIIR fue posible realizar una primera selección de las comunas en las cuales se concentrarían las encuestas, puesto que la herramienta ofrece información acerca de los proyectos pagados por la Ley de Fomento al Riego en el período de interés del estudio. Luego, esta selección fue depurada tras un segundo análisis, con el apoyo de la Base de Datos de la Ley que administra el Departamento de Fomento al Riego. Respecto de lo segundo (objetivo 2), en este caso la herramienta no aplicó con lo buscado, toda vez que las áreas de riego de los proyectos no se encuentran disponibles. Es necesario recordar que la información que se encuentra en el E-SIIR acerca de los proyectos de riego financiados por la Ley es alimentada de los mismos proyectos presentados a concurso, desde los que no se solicita a los Consultores georreferenciar el polígono correspondiente al área regada, sino sólo un punto con las coordenadas UTM. Este punto podría ser, por ejemplo, a la ubicación de la bocatoma, en el caso de un canal, o a la ubicación de la caseta de bombeo, para el caso de un proyecto de riego tecnificado. Por lo tanto, el E-SIIR no ofrece esta información pues no está disponible desde la fuente. En este sentido, sería una oportunidad de mejora que agregaría valor a la herramienta poder contar en el futuro con tal aplicación.

En materia de acceso a la información, en cuanto a proyectos de la Ley de Riego, se logró obtener una vista de la concentración de proyectos por comunas; no fue posible sin embargo llegar a cuadros de datos relacionados que entregaran información agregada por comunas, distritos o regiones acerca del tipo de proyectos, inversión ejecutada, año de ejecución; y tampoco se obtuvo el número de proyectos por área geográfica, sino que sólo la figura visual de la concentración de unidades. Nuevamente, parece interesante que la herramienta pudiera poner a disposición del usuario la información resumida en cuadros o tablas según las distintas unidades territoriales (comunas, provincias, regiones). Esto permitiría bajar información para el análisis estadístico comparado entre regiones o unidades de interés.

Por otro lado, pese a que aparece la información de los proyectos financiados por los concursos de la Ley de Fomento con sus respectivos años, no se cuenta con la fecha de actualización de la base de datos; esto es relevante, por ejemplo, para citar la fuente en los análisis que se hagan de los datos.

Desde el punto de vista de las necesidades del presente estudio y como usuarios "no expertos", fue dificultoso encontrar información en otras áreas. Por ejemplo, en cuanto a la infraestructura de riego existente, hay dibujos de las redes de canales, pero no fue fácil encontrar la primera vez los

nombres de las unidades que permiten al usuario ubicarse en el terreno y relacionar la información gráfica con datos cuantitativos y cualitativos obtenidos por otras vías. Se propone en cuanto a esto, más allá de utilizar el sistema de encuestas de satisfacción de usuarios, someter periódicamente a evaluación de usuarios “no expertos” el sistema de ayuda, de toponimias e iconografía, de modo que no sólo los usuarios con conocimientos en la materia puedan encontrar la información con facilidad y ejecutar las distintas opciones de la herramienta. En particular y respecto a temas de forma, el sistema opera bien para ir hacia el territorio, realizar zoom y detectar la información, cruzarla hasta en tres capas, pero no resulta fácil de interpretar cuando no se está familiarizado con su uso. En otro sentido, para realizar comparaciones entre regiones, intuitivamente el usuario vuelve atrás para bajar a la región contigua, lo que dificulta comparar visualmente concentraciones de proyectos. Con más expertiz, es posible hacerlo con las opciones de zoom y paneo.

Otra información que se buscó en la herramienta fue de agricultura y productores agrícolas, pues resultaba de interés para el estudio observar integradamente el sistema de riego con sus necesidades y posibles impactos. Esta información complementaria a los proyectos de riego no se encontró en el E-SIIR. En este sentido, y aún cuando se entiende que no es el alcance de la herramienta actualmente, agregaría valor poder contar, por ejemplo, con la información georreferenciada que estaría disponible a contar de la publicación de los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007.

En resumen, la tipología de este estudio permitió sólo parcialmente utilizar la herramienta E-SIIR de la CNR, ya que el sistema no entregaba toda la información en la forma agregada o sintetizada que Qualitas buscaba; a su vez, como usuarios “no expertos”, no fue fácil en primera instancia manejar las distintas herramientas disponibles al usuario para acceder a la información. Sin embargo, y pese a que Qualitas considera que sería posible perfeccionarla con las propuestas indicadas, se reconoce que esta es una herramienta reconocida como de valioso aporte para el público específico que recurre a ella en busca de información.

## **b. Capacidades y barreras**

No existe una planificación del mejoramiento de los canales; prioridad le dan a la búsqueda de una segunda fuente de agua que apoye al riego como son los pozos.

Estiman que faltan marcos partidores y compuertas en la mayoría de los canales. Estas son obras pequeñas que no son atractivas a los Consultores, en muchos casos por lo difícil que es poner de acuerdo a las partes, respecto al caudal que tiene cada uno de los predios regadores; las hacen con financiamiento propio.

## **c. Proyecciones**

Como inversión futura por la Ley a demandar por la Asociación, es el sistema de telemetría satelital, que requiere panel solar, desde el embalse de cordillera El Planchón y la red de canales, cuando traspase la propiedad el Fisco, una vez que resuelva el tema de la inscripción de los terrenos donde está construido el embalse. El costo del proyecto que tienen es equivalente a 3.000 UF.

Tienen canales con unos 20 tranques a los que les interesaría de limpieza y mejoramiento de su capacidad, como el que se hizo hace unos años. Cada uno por unas 3.000 UF, el total sería de 60.000 UF en un escenario 2.

### **3.1.2. Junta de Vigilancia del río Lontué, Mataquito, Claro, Seco y Carretones**

Estas Juntas y 30 de los canales que las conforman, son administradas por una oficina en Curicó, cuya función y servicio es apoyar a las Directivas en los contratos, manejo de cuentas, preparar los documentos para las labores administrativas y reuniones, hacer las cobranzas a los asociados, ejecutar las entregas y corte de aguas, apertura de bocatomas, contrato de máquinas para movimiento de tierra en cada temporada y administración de personal. Además, prepara los proyectos para la presentación a los concursos de la Ley y sus construcciones, buscando a los consultores y contratistas adecuados. Las labores de terreno, las realiza un equipo de 24 celadores contratados en forma permanente.

La Junta de Vigilancia del río Lontué distribuye 110 acciones de ejercicio permanente, en que cada acción tiene un rango entre 200 a 450 l/s; con un total de 30 m<sup>3</sup>/s. Son 29 canales que extraen sus aguas del río en la jurisdicción de la Junta. Los tres canales más grandes son: Nueva Los Nichos, 16.30 acciones; canal Patagua, 12.10 acciones; y río Seco 12,9 acciones. El río Seco, que es una Junta de Vigilancia, tiene unos 3,8 m<sup>3</sup>/s dentro de los canales del río Lontué, correspondiente al 11 % del río.