



GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

INFORME FINAL

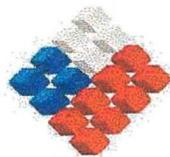
RESUMEN EJECUTIVO

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IV REGIÓN

FEBRERO - 2003

**AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.**

RICARDO MATTE PÉREZ 0535 - PROVIDENCIA - SANTIAGO
TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - e-mail: gcabrera@entelchile.net



GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

INFORME FINAL

RESUMEN EJECUTIVO

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IV REGIÓN

FEBRERO - 2003

**AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.**

RICARDO MATTE PÉREZ 0535 - PROVIDENCIA - SANTIAGO
TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - e-mail: gcabrera@entelchile.net

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IV REGIÓN

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	RE-IV.1
2.	RIEGO Y DRENAJE	RE-IV.7
2.1	SECTORES DE RIEGO.....	RE-IV.7
2.2	EFICIENCIAS DE RIEGO POR CUENCA	RE-IV.12
2.3	SECTORES DE DRENAJE.....	RE-IV.13
2.4	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	RE-IV.14
2.5	ORGANIZACIONES DE USUARIOS.....	RE-IV.24
2.6	PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE.....	RE-IV.25
3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	RE-IV.25
3.1	USO ACTUAL DEL SUELO	RE-IV.25
3.2	MERCADOS, COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS	RE-IV.28
3.3	APLICACIÓN DE LA LEY 18.450	RE-IV.37
3.4	ASPECTOS AMBIENTALES	RE-IV.42
3.5	CARTERA DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE, CUARTA REGIÓN.....	RE-IV.46
3.6	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	RE-IV.73
4.	LINEAMIENTOS PARA UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL SECTOR	RE-IV.79
4.1	GENERALIDADES.....	RE-IV.79
4.2	ESTRATEGIAS DE ACCIÓN ESPECÍFICAS EN PROBLEMAS DE RIEGO Y DRENAJE.....	RE-IV.81
4.3	PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS DE ACCIÓN EN PROGRAMAS DE FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES DE USUARIOS.....	RE-IV.83

RESUMEN EJECUTIVO

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IV REGIÓN

1. Introducción y Objetivos

Con fecha 21 de junio de 2000, la Contraloría General de la República tomó razón de la aprobación del Convenio Ad Referendum para la ejecución del estudio "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección", suscrito entre la Comisión Nacional de Riego y la oficina consultora Ayala, Cabrera y Asociados Ltda.

Luego de ello se dio por iniciado el estudio, el cual consideró 5 etapas y tuvo una duración de 20 meses. Los principales objetivos del trabajo desarrollado han sido los siguientes.

En términos generales, contribuir al mejoramiento del riego y drenaje en Chile, y por su intermedio, al impacto que éstos tienen sobre el desarrollo agrícola, económico y social del país. Esto a través de la generación de una plataforma de información sobre los recursos relacionados con el riego.

En términos específicos, elaborar un diagnóstico actualizado del área regada y regable en el país y de los recursos humanos, económicos, legales, tecnológicos e institucionales necesarios para un adecuado desarrollo del riego y solución a los problemas de drenaje en el país.

Ordenar y sistematizar los antecedentes descriptivos y cuantitativos de los recursos identificados, a nivel regional, provincial y comunal, en un Sistema de Información Geográfica que permita un adecuado manejo computacional de la información.

Analizar los problemas y causas que afectan u obstaculizan el desarrollo del riego y la solución al mal drenaje, debidamente cuantificados y localizados.

Analizar los problemas ambientales actuales que afectan al subsector agrícola, como por ejemplo, la contaminación de cauces naturales, acuíferos, canales y obras de conducción y distribución de aguas, orientando el establecimiento de programas de prevención en el corto, mediano y largo plazo.

Plantear lineamientos generales para definir una propuesta de desarrollo del riego y de solución al mal drenaje, sectorizada a nivel de regiones, y considerando el concepto de cuencas hidrográficas.

Para alcanzar los objetivos planteados, se desarrolló el estudio en cinco etapas, cuyos alcances fueron los siguientes.

CUADRO 1-1
ETAPAS DEL ESTUDIO

ETAPA	DURACIÓN (Meses)	TEMAS CONSIDERADOS
I	2	Coordinación y Control – Definiciones Conceptuales
II	10	Recopilación de Antecedentes y Diseño y Construcción de un SIG
III	2	Generación de Antecedentes
IV	2	Determinación de Riesgos Ambientales
V	4	Elaboración del Diagnóstico de Riego y Drenaje
TOTAL	20	

En la **Etapa I** del estudio se realizó un análisis global para determinar cuáles serían las áreas temáticas a considerar, también se analizó las diferentes alternativas disponibles para desarrollar el Sistema de Información Geográfica (SIG) y por otro lado, se definió cuáles serían las Comisiones Coordinadoras Regionales, necesarias para complementar la labor de contraparte técnica de la CNR, dado el alcance nacional del estudio.

Respecto a lo anterior, se determinó que las áreas temáticas a considerar en el trabajo serían las señaladas en el Cuadro 1-2 siguiente. Se optó por desarrollar el SIG con el software Arcview, y utilizando como base el SIG elaborado previamente por CONAF, específicamente en cuanto a cartografía base y coberturas de información asociadas al uso del suelo. Sobre las Comisiones Coordinadoras Regionales, se determinó que lo más conveniente para los fines del estudio era que este rol lo cumplieran las Comisiones Regionales de Riego.

CUADRO 1-2
ÁREAS TEMÁTICAS CONSIDERADAS

Nº	ÁREA TEMÁTICA
1	Clima
2	Estudios de Suelos
3	Uso de Suelos
4	Aguas Superficiales
5	Aguas Subterráneas
6	Aguas Servidas Tratadas
7	Población
8	Empleo
9	Capacitación Profesional

CUADRO 1-2 (Continuación)
ÁREAS TEMÁTICAS CONSIDERADAS

Nº	ÁREA TEMÁTICA
10	Predios y Explotaciones
11	Mercados, Comercialización y Precios
12	Infraestructura de Riego
13	Sistemas y Métodos de Riego
14	Proyectos de la Ley 18.450
15	Institucionalidad
16	Medio Ambiente

En la **Etapa II**, se realizó la recopilación de antecedentes para cada una de las áreas temáticas definidas previamente, se definió la base cartográfica que sería utilizada en el SIG y se llevó a cabo el diseño y construcción del Sistema de Información Geográfica.

El alcance de la información asociada a cada área temática que se ha incluido en el SIG es el que se indica en el Cuadro 1-3. Respecto a la base cartográfica a utilizar en el sistema, se determinó que fuese la base IGM escala 1:50.000. Finalmente, en esta etapa se desarrolló el Sistema de Información Geográfica y se comenzaron a poblar las bases de datos de las diferentes áreas temáticas.

CUADRO 1-3
INFORMACIÓN ASOCIADA A LAS ÁREAS TEMÁTICAS

ÁREA TEMÁTICA	INFORMACIÓN INCLUIDA
Clima	Temperatura, Radiación, Evapotranspiración, Precipitación, Meses secos, Meses húmedos, Índice de humedad invernal y estival, Período libre de heladas, Suma térmica, Horas de frío, Déficit hídrico, Cultivos índice y grado de limitación, Posibilidad de agregar microclimas.
Estudios de Suelos	Capacidad de uso, Aptitud de riego, Categoría de drenaje y Aptitud frutal.
Uso de Suelos	Información comunal alfanumérica (Censo Agropecuario), Información gráfica orientada a rubros agrícolas (INE) e Información gráfica orientada a tipos de cobertura vegetal (CONAF).
Aguas Superficiales	Para las estaciones seleccionadas: Código, Propietario, Coordenadas, Altitud, Caudales medios mensuales y anuales para probabilidades de excedencia 20, 50, 85, 90 y 95%, Caudal medio anual, Caudales 50 y 85% invierno y verano, Representación gráfica de áreas de recarga en cauces de los ríos, Información de derechos de aguas.

CUADRO 1-3 (Continuación)
INFORMACIÓN ASOCIADA A LAS ÁREAS TEMÁTICAS

AREA TEMÁTICA	INFORMACIÓN INCLUIDA
Aguas Subterráneas	Representación gráfica de los sondajes, Catastro de sondajes incluyendo: Rol IREN, Coordenadas, Región, Provincia, Comuna, Propietario, Profundidad, Año de construcción, Datos de las pruebas de bombeo (Caudales, Niveles, Depresión) y Caudal medio anual. Información de derechos de aguas, Embalses subterráneos (Delimitación, Volúmenes: embalsados, recarga y descarga anual y volumen de explotación segura) y Áreas de recarga artificial.
Aguas Servidas Tratadas	Ubicación de las plantas de tratamiento existentes y proyectadas, Tipos de tratamientos utilizados, Caudales efluentes actuales futuros.
Población	Población urbana, rural y total del Censo de 1992, más proyecciones por comuna.
Empleo	Fuerza de trabajo, oferta y demanda por áreas, evolución de los últimos 20 años y empleo profesional y técnico.
Capacitación Profesional	Profesionales de organismos públicos relacionados con el riego, Profesionales egresados por año de profesiones afines y Profesionales colegiados a nivel regional.
Predios y Explotaciones	Del Censo Nacional Agropecuario: Región, Provincia, Comuna, Año, Número de Predios, Números de Explotaciones, Superficie.
Mercados, Comercialización y Precios	Antecedentes por cultivo y rubro productivo de precios de productos e insumos, restricciones de mercado, costos de producción, rentabilidad.
Infraestructura de Riego	Canal a nivel de menor organización de usuarios, Capacidad en bocatoma, Singularidades, Tipo, calidad, cantidad y estado actual de las obras, Organizaciones de usuarios (Características, Presupuesto anual), Embalses.
Sistemas y Métodos de Riego	Estratos de tamaño de las explotaciones, Sistemas de Riego (Gravitacional, Mecánico mayor o Microrriego), Superficies asociadas.
Proyectos de la Ley 18.450	Concurso, Número, Nombre y Descripción de cada proyecto, Fecha de aprobación, Situación (Vigente o no vigente, Pagado o no pagado), Obra nueva o reparación, Nombre del predio, Rol, Propietario, Área beneficiada, Número de beneficiarios, Ubicación (UTM), Tipo de fuente, Derechos de aguas (Cantidad y tipo), Obra de captación (Permanente o eventual), Tipo de obra (Acumulación, captación, distribución, etc.), Costo del proyecto y Porcentaje de bonificación.

CUADRO 1-3 (Continuación)
INFORMACIÓN ASÓCIADA A LAS ÁREAS TEMÁTICAS

ÁREA TEMÁTICA	INFORMACIÓN INCLUIDA
Institucionalidad	Catastro de organismos públicos y privados relacionados con el manejo de los recursos naturales y actividades relacionadas con el riego y drenaje: Nombre, Fecha de constitución, Representante legal, Ubicación, Atribuciones relacionadas con el riego y drenaje, Fortalezas, Debilidades.
Medio Ambiente	Caracterización de la calidad del agua e identificación de problemas ambientales, Contaminación de cursos fluviales y acuíferos, Aguas superficiales (Puntos o áreas de contaminación, Fuentes que inciden o alteran calidades, Productos que contaminan), Aguas subterráneas (Pozos contaminados, Extrapolación al sector).

En la **Etapa III**, se realizó la generación de antecedentes complementarios para disponer de bases de datos suficientemente completas. En particular se complementó la información recopilada de estudios de suelos, con antecedentes del Programa PAF, en aquellos sectores sin información detallada y se elaboró una base de datos con información referente a la capacidad de uso potencial de los suelos susceptibles de ser mejorados, con drenaje, micronivelación o técnicas de manejo. También se generó información correspondiente a los análisis de frecuencia de los registros fluviométricos actualizados (a Diciembre 2000), en las estaciones incluidas en el estudio.

En la **Etapa IV**, se desarrolló un análisis para determinar los riesgos ambientales, el que permitió definir y caracterizar cualitativa y cuantitativamente los procesos que afectan los recursos relacionados con el riego y drenaje.

Finalmente, en la **Etapa V**, se han desarrollado los diagnósticos regionales de riego y drenaje donde se incluyen los principales antecedentes recopilados respecto de la situación actual del sector agrícola en cada región, además de indicarse las superficies regadas y regables en cada caso, en función de los proyectos existentes, los que se detallan en las Carteras de Proyectos de cada diagnóstico.

Como resultado del análisis de las cifras disponibles en las distintas fuentes, respecto de las superficies de riego y los proyectos de obras de infraestructura en cada región, se han determinado las superficies actuales y potenciales de riego con seguridad 85%, obteniéndose los resultados que se presentan en el Cuadro 1-4 siguiente. Se han incluido además las superficies de suelos aptos (Capacidad de Uso I a IV) que sería factible incorporar al riego si no hubiese limitaciones de capacidad de la infraestructura de riego existente ni limitaciones de los recursos hídricos disponibles para el riego, es decir, la superficie máxima potencial regable de suelos aptos para la actividad agrícola.

CUADRO 1-4
 SUPERFICIES DE RIEGO POR REGIÓN CON SEGURIDAD 85% SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL
 (TAMBIÉN SUPERFICIE MÁXIMA POTENCIAL REGABLE DE SUELOS CAP. DE USO I A IV)

REGIÓN	SUPERFICIE DE RIEGO ACTUAL SEGURIDAD 85% (Há)	FUENTE	SUPERFICIE DE RIEGO POTENCIAL SEGURIDAD 85% (Há)	FUENTE	INCREMENTO PORCENTUAL (%)	SUPERFICIE MÁXIMA POTENCIAL REGABLE (*) (Há)	FUENTE
I	9.422	2	12.500	3	32,7	4.700	3
II	2.978	2	3.800	3	27,6	3.500	3
III	14.264	1	15.000	3	5,2	19.900	3
IV	76.689	2	105.000	3	36,9	62.200	3
V	71.433	2	100.000	3	40,0	116.100	3
VI	208.651	1	315.000	3	51,0	278.600	3
VII	318.326	1	380.000	3	19,4	567.100	3
VIII	180.808	1	450.000	3	148,9	787.200	3
IX	50.893	1	105.000	3	106,3	569.600	3
X	7.060	1	32.000	3	353,3	20.200	3
XI	3.485	1	28.500	3	717,8	1.800	3
XII	1.880	2	10.800	3	474,5	17.500	3
RM	145.357	1	170.000	3	17,0	207.000	3
TOTAL	1.091.246		1.727.600	3	58,3	2.655.400	3

(*): Sólo suelos Cap. de Uso I a IV, suponiendo que no existiese limitaciones de recursos hídricos ni de la capacidad de la infraestructura de riego disponible.

Fuentes:

- 1 ODEPA, a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, 1996-1997.
- 2 DGA, Catastros de Usuarios de Aguas.
- 3 SIG-CNR.

Una vez finalizados los diagnósticos de riego y drenaje para cada región, se elaboraron los resúmenes ejecutivos de éstos, en los cuales se sintetizan los principales aspectos de la situación actual del riego y drenaje.

Estos resúmenes se presentan en volúmenes independientes, de forma que cumplan su objetivo de ser documentos más breves y específicos pero suficientemente completos como para entregar una visión general del tema tratado.

En lo que sigue se presenta en la forma de un Resumen Ejecutivo el Diagnóstico de Riego y Drenaje de la IV Región, el cual ha sido elaborado como parte del estudio "Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección".

Este diagnóstico ha sido desarrollado sobre la base de la experiencia del Consultor, los antecedentes obtenidos en reuniones de trabajo con la Comisión Regional de Riego (septiembre 2000 y noviembre 2001) y la información contenida en informes desarrollados para el área de interés señalados en la bibliografía del presente estudio.

2. Riego y Drenaje

2.1 Sectores de Riego

Los principales sistemas de regadío se dan en las cuencas de los ríos Elqui, Limarí sectores embalses Paloma, Recoleta y Cogotí y Choapa. En la descripción también se incluye la cuenca del río Quilimarí.

2.1.1 Quebrada Los Choros (Al Norte del Valle de Elqui)

➤ Choros Bajos

Comprende una superficie de terreno agrícola de aproximadamente 52 há, que hoy son propiedad de particulares, los mismos que antes integraban la Comunidad Agrícola Los Choros.

2.1.2 Río Elqui

En la práctica, y de acuerdo con lo expresado por la DOH de la IV Región, en la actualidad en el valle del río Elqui se tiene la siguiente sectorización:

- Sección Cochiguaz
- Sección Río Claro
- Sección Río Turbio
- 3 secciones del río Elqui, a saber:
 - 1ª sección: desde la confluencia de los ríos Turbio y Claro hasta la bocatoma del canal Yungay, unos 2 km aguas debajo de la ciudad de Vicuña.
 - 2ª sección: desde la bocatoma del canal Gualliguaica, 1 km aguas debajo de El Tambo, hasta la bocatoma del canal Maitén o Delirio, 1 km aguas arriba de la estación Almendral.
 - 3ª sección: desde la bocatoma del canal Casuto, 2 km aguas debajo de Almendral hasta la desembocadura del río en el mar.

Respecto a las zonas actualmente y potencialmente regadas, se tiene lo siguiente:

Zona	Área Actualmente Regada (85 % Seguridad) hás	Área Potencialmente Regada (85 % Seguridad) hás
Bajo Embalse Puclaro	12.200	Con unificación de canales: 13.000
Bajo Embalse La Laguna	8.500	Con unificación de canales y mejoramiento de la eficiencia de riego: 9.000
Bajo Embalse Piuquenes	350	Con embalse: 888; con embalse y mejoramiento de canales y tecnificación del riego: 930
Sobre Embalse Puclaro	8.500	Con unificación de canales y mejoramiento de eficiencia de riego: 9.300
TOTAL	29.550	32.230

Fuente: DOH IV Región

2.1.3 Río Limarí

2.1.3.1 Zona Sistema Embalse Paloma

Los sectores de riego del Sistema Embalse Paloma, se han desglosado en función de información proporcionada por la Dirección de Obras Hidráulicas de la IV Región. En ese sentido, los sistemas o sectores de riego que reciben beneficios del embalse Paloma son los siguientes:

➤ Bajo Embalse Paloma:

- Embalse Recoleta 14.831 hás
- Embalse Cogotí 13.083 hás
- Canal Camarico 5.500 hás
- Río Limarí 8.661 hás
- Río Huatulame 953 hás
- Punitaqui 866 hás

➤ Sobre Embalse

-	Río Grande	3.723 hás
-	Río Cogotí	2.083 hás
-	Río Hurtado	3.283 hás

➤ Resto sectores que no conforman el Sistema Paloma

-	Río Rapel	3.650 hás
-	Río Mostazal	2.887 hás
-	Río Turbio	400 hás
-	Río Tascadero	469 hás
-	Río Ponio	1.630 hás
-	Río Combarbalá	2.985 hás

SUPERFICIE TOTAL BAJO CANAL 65.000 hás

Con relación a las superficies actualmente y potencialmente regadas, se tiene lo siguiente:

Zona	Area Actualmente Regada (85 % Seguridad) hás	Area Potencialmente Regada (85 % Seguridad) hás
BAJO EMBALSE COGOTI		
Sectores río Huatulame y El Palqui	2.500	Considerando entubamiento río Huatulame: 4.000
Sector Sur Ovalle	2.000	Mejorando la eficiencia de riego: 2.500
BAJO EMBALSE PALOMA		
Sector río Grande y Limarí	9.000	Con construcción pozos: 9.600
Sector Canal Camarico	5.500	Con mejoramiento del canal y tecnificación: 6.000
Sector Recoleta	12.200	Con mejoramiento canales y tecnificación: 12.700
Sector Punitaqui	1.000	Con mejoramiento de canales y tecnificación: 1.500
BAJO EMBALSE RECOLETA		
	4.500	Con mejoramiento de canales y tecnificación: 5.000
SOBRE EMBALSE COGOTI		
Río Cogotí	980	Con unificación y embalse La Tranca: 1.840
SOBRE EMBALSE PALOMA		
Río Grande	4.500	Con mejoramiento de canales y tecnificación: 5.300
SOBRE EMBALSE RECOLETA		
Río Hurtado	850	Con unificación de canales: 1.085

Zona	Área Actualmente Regada (85 % Seguridad) há	Área Potencialmente Regada (85 % Seguridad) há
Sectores que No Conforman el Sistema Paloma		
Río Mostazal	622	Con unificación de canales: 1.017
Río Rapel	1.109	Con unificación de canales: 1.682
Río Ponio	380	Con unificación de canales: 590
Río Combarbalá	442 (sin proyecto de unificación (revestimiento) ya construido)	Con unificación de canales: 1.157
Río Turbio	250	Con unificación de canales: 350
Río Toscajero	150	No hay zona potencialmente regable
TOTAL	45.983	54.471

Fuente: DOH IV Región

2.1.3.2 Interfluvios y Zonas Costeras

Los sectores de riego en esta zona son los siguientes:

- Sector de Riego Costero Elqui - Norte del Limarí
- Sector de Riego Costero Punitaqui Sur y Este
- Sector de Riego Costero Limarí - Choapa
- Sector de Riego Costero Choapa – Atelcura
- Sector de Riego Costero Choapa - Quilimarí

2.1.4 Río Choapa

En el Estudio Integral de Riego Proyecto Choapa (1995), el área de estudio fue sectorizada en función de los estudios agroclimáticos (áreas de planificación) e hidrológicos (sectores de riego). Las áreas de planificación y sectores de riego son los siguientes:

ÁREA DE PLANIFICACIÓN INTERIOR

Sectores

- 1 Choapa Interior
- 2 Chalinga
- 3 Illapel Interior

ÁREA DE PLANIFICACIÓN INTERMEDIA

Sectores

- 4 Choapa Medio
- 5 Illapel Medio

ÁREA DE PLANIFICACIÓN COSTA

Sectores
 6 Choapa Costa
 7 Estero Canela
 8 Interfluvios Costeros

En el Cuadro 2.1.4-1 se incluye un resumen de las áreas de cada sector de riego, su superficie total y la superficie bajo cota de canal.

CUADRO 2.1.4-1
 RESUMEN SECTORES DE RIEGO VALLE DE CHOAPA

ÁREA DE PLANIFIC.	SECTOR DE RIEGO	PREDIOS		SUP. TOTAL		SUP. BAJO CANAL	
		Nº	%	Ha.	%	Ha.	%
Interior	Choapa Inter.	1.068	28,9	7.567,9	19,2	4.861,4	31,7
	Illapel Inter	74	2,0	860,0	2,2	570,8	3,7
	Chalinga	625	16,9	3.044,7	7,7	1.233,7	8,1
	Sub Total	1.767	47,8	11.472,6	29,1	6.665,9	43,5
Intermedio	Choapa Medio	712	19,3	8.775,6	22,3	4.793,2	31,3
	Illapel Medio	412	11,1	8.228,0	20,9	2.457,0	16,0
	Sub Total	1.124	30,4	17.003,6	43,2	7.250,2	47,3
Costa	Choapa Costa	316	8,5	1.902,9	4,8	614,6	4,0
	Canela	491	13,3	6.490,8	22,9	791,7	5,2
	Sub Total	807	21,8	8.393,7	27,7	1.406,3	9,2
TOTAL		3.698	100,0	36.869,9	100,0	15.322,4	100,0

Fuente: Estudio Integral de Choapa (1995)

Debido a que las áreas que aparecen en el cuadro anterior no son actuales, se presentan a continuación superficies actuales y potencialmente regables:

Zona	Area Actualmente Regada (85 % Seguridad) há	Area Potencialmente Regada (85 % Seguridad) há
ZONA BAJO EMBALSE CORRALES		
Río Choapa	2.000 (sin embalse)	Con embalse: 4.069; con embalse y unificación de canales: 4.500
ZONA BAJO EMBALSE EL BATO		
Río Illapel	3.500	Con embalse: 5.500
ZONA SOBRE EMBALSE CORRALES		
Río Choapa	6.000	Con unificación de canales y mejoramiento de la eficiencia en el riego: 6.500
ZONA SOBRE EMBALSE EL BATO		
Río Illapel	1.200	Con mejoramiento de canales y tecnificación 1.700
TOTAL	12.700	18.200

Fuente: DOH IV Región

2.1.5 Río Quilimarí

Como planteamiento general para el análisis de la oferta de recursos de la cuenca del río Quilimarí, se dividió la hoya en cuatro zonas o sectores, delimitados tanto por condiciones físicas, como por el manejo del recurso hídrico que se realiza en cada una de ellas.

Esta sectorización permite definir módulos de evaluación donde se determina el ingreso y salida de los recursos hídricos, los cuales han quedado determinados según características homogéneas relativas a la morfología e hidrogeología propia de la cuenca.

La sectorización planteada para el valle es la siguiente:

- Zona 1: Desde el muro del embalse Culimo hasta antes de la confluencia de la quebrada Infiernillo con el río Quilimarí.
- Zona 2: Desde la confluencia de la quebrada Infiernillo hasta la angostura de Maimalicán, 2.000 m aguas arriba de Guangualí.
- Zona 3: Desde la angostura de Maimalicán hasta la angostura de Quilimarí, esta última ubicada 4.000 m aguas arriba del pueblo de Quilimarí.
- Zona 4: Desde la angostura de Quilimarí hasta la desembocadura.

Respecto a las áreas actualmente regadas con una seguridad de un 85 %, la cifra alcanza a 500 hás. Si se toma en cuenta un posible mejoramiento de canales y tecnificación del riego, la cifra anterior podría aumentar a 550 hás, aproximadamente.

2.2 Eficiencias de Riego por Cuenca

En la región, la superficie de riego es del orden de las 75.000 Há, de las cuales se riegan gravitacionalmente el 70.7%, con microrriego el 28.3% y con riego mecanizado mayor sólo el 1.0%.

En función de dichos antecedentes, y asignando los siguientes valores de eficiencia de riego por sistema, gravitacional: 35%, Macrorriego tecnificado: 70% y Microrriego: 85%, es posible estimar las eficiencias de riego por cuencas o por sectores. Así se tiene:

Sector Cuenca del Río Elqui	50%
Sector Cuenca del Río Limarí	53%
Sector Cuenca del Río Choapa	37%

2.3 Sectores de Drenaje

En términos generales se puede afirmar que en la IV región, los problemas de drenaje, en cuanto a características específicas del tipo de suelo existente, es bastante favorable, ya que sólo un bajo porcentaje de suelos presenta una situación de drenaje muy pobre, pobre e imperfecto, lo que sumado a la baja pluviosidad que se produce en la región, no habría problemas importantes de drenaje en el área. Lo anterior se confirma al observar la lista de proyectos que están a la espera de financiamiento para ser implementados por la DOH, entre los que destacan la construcción y mejoramiento de sistemas de riego y de agua potable rural, y no aparecen sistemas de drenaje.

2.3.1 Cuenca del Río Elqui

La situación del drenaje, en cuanto a características del suelo, es bastante favorable, ya que el porcentaje de suelos con una situación de drenaje muy pobre, pobre e imperfecto constituye sólo el 6,2 % del total del área (3.468 há sobre 55.948 há), lo que sumado al hecho de la baja pluviosidad en la región, se puede afirmar que zonas con problemas de drenaje son marginales en comparación con la totalidad del área. No obstante, en el entorno de la Ruta 5 Norte, entre el Norte de la Serena y la llegada a Coquimbo, hay una zona denominada “Vegas”, donde hay problemas de drenaje, debido principalmente a la mala calidad de los suelos (pobremente drenados) y a la proximidad de la napa subterránea al nivel de terreno.

Es importante indicar que en el Plano Regulador de la I. Municipalidad de La Serena, no se ha considerado alguna urbanización en todo el sector indicado, no obstante que es razonable pensar que esto se va a producir en algún momento; la división mínima del sector Vegas es de 20.000 m², y se desea que disminuya a 2.000 – 4.000 m².

2.3.2 Cuenca del Río Limarí

2.3.2.1 Zona Sistema Embalse Paloma

En la zona que abarca el Sistema Embalse Paloma, la situación del drenaje, en cuanto a características del suelo, es bastante favorable, ya que el porcentaje de suelos con una situación de drenaje muy pobre, pobre e imperfecto constituye sólo el 6,7 % del total del área (3.068 há sobre 45.416 há totales), lo que sumado al hecho de la baja pluviosidad en la región, se puede afirmar que zonas con problemas de drenaje son marginales en comparación con la totalidad de la zona de interés.

2.3.2.2 Zona Costera Río Limarí

En la zona costera de la cuenca del río Limarí, existen algunas obras de drenaje que han postulado a la Ley 18.450 como proyectos de drenaje, tales como Salala, Barraza y La Torre, en el curso inferior del río Limarí. También hay problemas de drenaje en el sector de Ovalle hacia La Chimba, poco aguas abajo de la confluencia de los ríos Hurtado y Grande.

En algunos casos los terrenos han sido drenados indirectamente al haberse ejecutado pequeñas obras de captación subterránea (drenes y cortinas). En el estero Pupío ocurre una situación similar por la captación de la napa subterránea para el agua potable de Los Vilos, lo que ha producido el drenaje de algunos terrenos bajos, hacia aguas debajo de dicha captación y próximos a la Ruta 5 Norte.

Ahora bien, si se analiza la situación con respecto a toda la zona costera a lo largo de toda la IV Región, los suelos con una situación de drenaje muy pobre, pobre e imperfecto constituye sólo el 0,4 % del total del área (5.639 há sobre 1.396.041 há totales).

2.3.3 Cuenca del Río Choapa

En la cuenca del río Choapa, los suelos catalogados como muy pobres y pobres en cuanto al drenaje, sólo son un 0,4 % (181 há sobre 42.906 há) del total de suelos de la cuenca. Ahora bien, si se agregan los imperfectamente drenados, el porcentaje aumenta a cerca de un 20 % (8.605 há sobre 45.906 há), pero por la escasez de lluvias en la zona, problemas serios de drenaje no existen. La categoría de drenaje "imperfecto" se manifiesta mayormente en la zona costera, al Norte y Sur de la desembocadura del río Choapa al mar.

2.4 Infraestructura de Riego

2.4.1 Cuenca Los Choros

- Choros Bajos: las fuentes son un pozo profundo y norias particulares. Existen 2 tranques multiprediales, uno de ellos abastece dos tercios de la superficie ubicada al lado Norte de la quebrada Los Choros, mientras que el otro tercio restante se localiza al Sur de la quebrada Los Choros. La conducción del agua desde el tranque Norte se realiza mayoritariamente por tubería de PVC de 160 mm de diámetro. El riego se aplica por tasa en cada árbol o bien por surcos. Desde el tranque ubicado al Sur de la quebrada Los Choros, el agua se conduce a través de un canal de tierra.

- Punta Colorada: existe una noria que antiguamente se usaba en la minería, y hoy la Municipalidad la utiliza para regar un número pequeño de predios y además es utilizada para agua potable de la comunidad.

2.4.2 Cuenca del Río Elqui

2.4.2.1 Embalses

- Embalse La Laguna: se ubica en el río del mismo nombre, el cual es afluente del río Turbio. Tiene una capacidad de almacenamiento de 40 millones de m³. Esta obra beneficia en forma directa a los regantes de los ríos Turbio y Elqui, y en forma indirecta a los regantes de los ríos Claro y Cochiguaz.
- Embalse Puclaro: este embalse, que entró en operaciones en Octubre de 1999, se localiza 16 km aguas debajo de la ciudad de Vicuña, entre la quebrada Las Trancas y la quebrada Puclaro. El volumen del muro es de 4,8 millones de m³ y puede embalsar un volumen máximo de 200 millones de m³.

2.4.2.2 Canales

En general, los canales de la cuenca del río Elqui son en su gran mayoría de pequeño tamaño. De los casi 140 canales que pertenecen al sistema, sólo 9 de ellos son mayores de 500 l/s de capacidad, y de ellos sólo 4 son mayores de 1 m³/s, todos los cuales están ubicados en la 3ª sección del río Elqui.

- Río Derecho: tiene 21 canales, la mayoría revestidos con albañilería de piedra. Los principales canales son Pabellón y Cuesta.
- Río Turbio: cuenta con 14 canales, 2 de los cuales corresponden a unificación de canales. Todos los canales son excavados en tierra. El canal principal es el San José.
- Río Cochiguaz: tiene un total de 14 canales, son excavados en tierra y de muy pequeño tamaño (el de mayor capacidad < 200 l/s). El principal canal es el Pangue.
- Río Claro: cuenta con 25 canales, de características similares a los del río Cochiguaz, salvo que la mayoría son de mayor capacidad y riegan superficies también mayores. Los principales canales son Unificado Guillermo y otros, Los Aguirre y otros, Sta. Gertrudis y otro y el canal Molino.
- Río Elqui sector Vicuña: entre la confluencia de los ríos Claro y Turbio hasta 2 km aguas abajo del puente de acceso a Vicuña. En este sector hay 27

canales, todos ellos excavados en tierra, con caudales máximos cercanos a los 700 l/s. Los principales canales son: Miraflores, Peralillos, San Isidro, Barrancas, Compañía, Unificado Hierro Viejo y otros.

- Río Elqui 2ª Sección: cuenta con sólo 9 canales, todos excavados en tierra, y en su mayoría riegan sólo 1 ó 2 propiedades. Los principales canales son Gualliguaica, Punta Azul y Maitén o Delirio.
- Río Elqui 3ª Sección: cuenta con 21 canales, que en general están excavados en tierra. Los principales canales son: canal Bellavista (L= 60 km, capacidad= 4 m³/s), canal La Herradura, canal La Pampa, canal El Romero, canal San Pedro Nolasco, Sistema Vegas Norte (drenes y 2 canales), Sistema Vegas Sur.
- Quebrada de Paihuano y Otros: cuenta con 3 canales en su parte superior y 5 canales en la parte baja.

2.4.2.3 Regulación Nocturna

En los ríos afluentes y en la 1ª sección del Elqui los tranques son en general particulares, mientras que en las 2ª y 3ª sección abundan los tranques comuneros. Existen más de 350 tranques de regulación nocturna con una capacidad de regulación de cerca de 2 millones de m³.

2.4.3 Cuenca del Río Limarí

2.4.3.1 Zona Sistema Embalse Paloma

A continuación se realiza una descripción de la infraestructura de riego existente en las principales cuencas ubicadas aguas arriba del embalse Paloma.

a) Embalses

En el Sistema Embalse Paloma existen 3 grandes embalses, a saber, embalse Recoleta, Paloma y Cogotí.

El embalse Recoleta se localiza aproximadamente 15 km aguas arriba de la localidad de Ovalle, en el río Hurtado, en la confluencia de la quebrada Higuierillas, tiene derechos de aguas permanentes por 1.812 acciones, y es capaz de almacenar un volumen de 100 millones de m³; el volumen del muro es de 1,45 millones de m³.

El embalse Paloma se localiza poco aguas arriba de la localidad de Monte Patria, aguas abajo de la confluencia de los ríos Rapel y Grande, y por el sector izquierdo recibe los aportes del río Huatulame, aguas abajo del embalse Cogotí. Este embalse, de una capacidad de 750 millones de m³ y volumen de muro de 7,35 millones de m³, se puso en servicio el año 1968, y le permite abastecer a los sectores que antes captaban sus aguas de los ríos Grande y Limarí, y complementar a los embalses Recoleta y Cogotí. Las superficies de riego que reciben los beneficios directos e indirectos del embalse suman un total de 44.000 há, aproximadamente.

El embalse Cogotí, 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 m³; el volumen del muro es de 774 mil m³.

b) Canales

➤ Cuenca Alta del Río Hurtado

La cuenca alta del río Hurtado posee 109 bocatomas, 32 quebradas afluentes al río de las cuales 4 poseen canales de riego. El río Hurtado se divide en 5 secciones para efectos de distribución de sus aguas.

- 1ª sección: abarca desde el canal Toyo hasta el canal Chañares. Existen 23 canales, en su totalidad excavados en tierra. Todas las bocatomas no tienen una barrera permanente en el río. Los canales en esta sección en general abastecen predios de un propietario único.

- 2ª sección: abarca desde el canal Molino El Bosque hasta el canal Las Papas. En esta sección hay 24 canales, 14 por la ribera izquierda y 10 por la ribera derecha.

- 3ª sección: abarca desde el canal Zárate hasta el canal Arvejones. Esta sección cuenta con 22 canales, 9 por la ribera derecha y 13 por la ribera izquierda, con una extensión total de 65,6 km.

- 4ª sección: abarca desde el canal Orrego hasta el canal Tranquila. En esta sección hay 25 canales, 13 por la ribera derecha y 12 por la ribera izquierda; la extensión total de los canales es del orden de 55 km.

- 5ª sección: abarca desde el canal Las Vertientes hasta el canal El Carmen. Se cuenta con 16 canales, 8 por la ribera derecha y 8 por la ribera izquierda; la extensión total de los canales suman 43,7 km.

➤ **Cuenca del Río Rapel**

Esta cuenca se divide en 3 secciones.

1ª Sección: abarca desde el canal Arena hasta el canal Molino de Rapel. Incluye 20 canales de regulares condiciones de mantención, todos ellos excavados en tierra.

2ª Sección: abarca desde el canal Molino de Rapel hasta el canal Molino de La Higuera y Burros Bajos (bocatoma Las Mellizas). Incluye un total de 5 canales excavados en tierra.

3ª Sección: incluye todos los canales ubicados aguas debajo de la bocatoma Las Mellizas. Incluye 9 canales, todos ellos excavados en tierra.

La longitud total de los canales de esta hoyo, sin incluir los 6 primeros, es de 155,5 km. El principal problema de los canales de esta hoyo lo constituye el cruce de quebradas, las cuales en épocas de lluvias cortan y embancan los canales en varios sectores de su recorrido.

Las capacidades máximas aproximadas en el primer tramo son las siguientes:

1ª sección: entre 120 y 450 l/s, promedio= 315 l/s

2ª sección: entre 110 y 660 l/s, promedio= 334 l/s

3ª sección: entre 110 y 440 l/s, promedio= 259 l/s

➤ **Cuenca del Río Mostazal**

A lo largo del valle existen 40 canales de uso permanente, de los cuales 31 corresponden a canales de uso colectivo y 9 a canales particulares. Los 31 canales de uso comunitario alcanzan en conjunto una capacidad de captación en su primer tramo de unos 4,5 m³/s.

Las bocatomas son provisorias y no tienen obras de distribución. Todos los canales no están revestidos, y los mayores problemas son deficiencias en las captaciones, infiltraciones y deficiencias en la distribución del recurso.

➤ **Cuenca del Río Cogotí**

Esta cuenca, ubicada aguas arriba del embalse Cogotí, cuenta con 35 canales, 15 captan por la ribera derecha y los 20 restantes por la ribera izquierda. Los principales canales tienen capacidades de hasta 250 l/s, mientras

que los menores alcanzan hasta 20 a 30 l/s; la red alcanza una longitud total de poco más de 120 km. Los canales principales del sistema son: Fragüita, Paredes y El Dieciocho.

➤ **Cuenca del Río Pama**

La Junta de Vigilancia administra los recursos hídricos del río y posee 30 canales, con aproximadamente 1.000 háts bajo cota de canal. La DGA reconoce 13 canales con derechos permanentes.

➤ **Cuenca del Río Combarbalá**

La Junta de Vigilancia del río Combarbalá comprende 21 canales (3 fuera de servicio), con 3.575 acciones de río, con una dotación de 1.450 l/s que riegan 1.157 háts.

En este valle se llevó a cabo una unificación de canales, a través de la cual se optimizó el uso del recurso, bajando considerablemente las pérdidas de agua por filtraciones, y llegando el recurso hasta los últimos predios del valle. Se revistieron 49 km en tramos de 13 canales. Los canales cuyos tramos fueron revestidos son: Alfalfita, Crucita, Lomita, Huasco, Martínez, Viña Combarbalá, La Capilla, El Algarrobal, Santa Fe, La Colorada, Bellavista, El Indio y El Parral.

c) Regulación Nocturna

En la zona del Sistema Embalse Paloma existe una demanda creciente respecto a regulación nocturna, y actualmente hay un desarrollo medianamente importante a este respecto. Por ejemplo, en el valle del río Hurtado, aguas arriba del embalse Recoleta hay actualmente 7 embalses de regulación nocturna, en Mostazal hay 19 que alcanzan en conjunto unos 50.000 m³ de acumulación.

2.4.3.2 Interfluvios y Zonas Costeras

- **Sector Costero Elqui – Norte del Limarí:** las aguas para riego son captadas de las quebradas existentes en la zona, y existen 4 tomas importantes. Un 83 % de los predios cuenta con obras de regulación menores; la longitud total de canales de conducción es de 4 km. En la quebrada de Pachingo, ubicada entre los ríos Elqui y Limarí, las aguas se captan desde distintas quebradas de la cuenca de Pachingo en 4 puntos distintos; existen algunos predios que captan sus aguas desde norias. La longitud total de canales es de 6 km; un 65 % de los predios cuentan con obras de regulación pequeñas. En el sector de Las Cardas las fuentes de agua provienen desde distintas quebradas del sector. Casi el 90 % de los

predios cuentan con pozos y norias, un tercio posee obras de regulación menores y la longitud total de canales es de 9 km, aproximadamente. El riego intrapredial se realiza a través de acequias y tuberías.

- **Punitaqui Sur y Este:** las aguas son captadas desde distintas quebradas afluentes del estero Punitaqui en 20 puntos distintos. Existen obras de regulación menores y la longitud total de los canales de conducción es de 35 km; existen muchos predios que extraen el agua para riego desde norias particulares. Adicionalmente, en el río Limarí hacia la costa, el agua se obtiene desde el estero Punitaqui y del río Limarí a través de 14 obras de toma. Los canales de conducción tienen una longitud total de 20 km y el 50 % de los predios cuentan con obras de regulación menores.
- **Costeras Limarí – Choapa:** los recursos para riego se obtienen desde quebradas que desembocan al mar, en 18 puntos distintos, un 60 % desde pozos y norias y el resto de vertientes. En el sector de Canela, las fuentes para riego provienen desde distintas quebradas afluentes al estero Canela, y se cuenta con 80 tomas; la longitud total de canales es de 17 km y un 70 % de los predios cuentan con obras de regulación menores.
- **Choapa - Atelcura:** el agua se toma desde 10 puntos distintos de la quebrada de Atelcura, y no existen obras de regulación. Se cuenta con canales de conducción de una longitud total de 10,5 km, aproximadamente.
- **Costera Choapa - Quilimarí:** las aguas para riego las obtienen desde diferentes cuencas costeras, y cuentan con obras de regulación pequeñas. El sistema de riego predial es a través de tuberías.

2.4.4 Cuenca del Río Choapa

2.4.4.1 Embalses

En la cuenca del río Choapa existe el embalse Corrales, cuya construcción finalizó en Marzo 2000. El volumen del muro es de 1,26 millones de m³, mientras que su capacidad es de 50 millones de m³. Es un embalse lateral ubicado en el estero Camisas, en la confluencia del estero El Durazno. El embalse será alimentado por un canal de trasvase proveniente del río Choapa. Este canal, de longitud total 15,2 km, tendrá una capacidad máxima de 3,5 m³/s, y cruzará 2 túneles de 850 y 3.900 m de longitud cada uno. Desde el embalse nacerá un canal matriz de 16,6 km de longitud y una capacidad de 5 m³/s, el cual cruzará un túnel de 2.900 m la zona que regará este embalse será desde aproximadamente 10 km aguas arriba de Salamanca hacia aguas abajo.

Por otro lado, ya fue adjudicado el diseño y construcción del embalse El Bato a través de concesión. Este embalse tendrá una capacidad de 32 millones de m³, y un muro de 2,5 millones de m³. El diseño definitivo del

proyecto debiera estar finalizado en Marzo del 2002, mientras que su construcción está programada para finalizar el año 2004, aproximadamente. Este embalse se ubica en el río Illapel, poco aguas abajo de la confluencia del río Carén con el río Illapel. Este embalse regará la zona del valle del río Illapel, desde el muro del embalse hasta poco antes de la confluencia del río Illapel con el Choapa.

2.4.4.2 Canales

➤ Río Choapa

En el río Choapa se encuentran los canales de mayor capacidad. De los 51 canales que tienen bocatoma directa en este río, 20 tienen capacidad igual o mayor a 300 l/s, 9 son mayores o iguales a 500 l/s y sólo 3 superan los 1.000 l/s.

Todos los canales están excavados en tierra; la relación B/H varía entre 2 y 4, mientras que los taludes (horizontal/vertical) oscilan entre 1/3 y 1/5.

Ninguno de los canales tiene bocatoma definitiva dado que el río tiene fuertes crecidas que destruyen cualquier tipo de obra que se construya en el lecho.

La mayoría de los canales cuentan con compuertas de descarga, aunque existen serios problemas con las crecidas del río que destruyen estas obras. En el resto de los canales, las únicas obras existentes son los cruces de camino y las compuertas prediales. Las compuertas prediales son todas del tipo "jardín" de reducidas dimensiones.

En general, no existen obras para los cruces de quebradas y esteros. En estos casos se construyen pretilos con los mismos materiales de la quebrada, los cuales se recubren con champas de pasto, tierra, y en algunos casos, mangas de plástico.

Otro problema importante es la limitación de la capacidad que sufren los canales que atraviesan puntillas rocosas y las pérdidas de agua que se producen en dichos puntos. Lo anterior afecta principalmente a los canales de mayor longitud y capacidad.

Descripción de los canales más importantes del área:

- **Canal Buzeta:** Es el mayor canal de todo el valle. Se ha construido un sifón para el cruce del estero Camisas, de alrededor 400 m de longitud. El canal es

capaz de conducir 3,0 m³/s hasta el sifón del estero Camisas, y 2,5 m³/s desde dicho sifón hacia aguas abajo.

- **Canal Silvano:** este es el segundo canal de importancia después del canal Buzeta. Este canal tiene capacidad suficiente en sus 2 primeros km, en los cuales se estima en 2 m³/s. En el resto del canal la capacidad máxima disminuye a 1,3 m³/s debido a que el canal es estrecho en una serie de tramos en rocas, siendo bastante difícil y caro su ensanche.
- **Canal Breas o Molino de Llimpo:** su capacidad máxima es cercana a los 750 l/s; presenta poca velocidad e importantes embanques.
- **Canal Boldo o Chuchiñi:** su capacidad es de aproximadamente 700 l/s, debido a un estrechamiento provocado por la carretera.
- **Canal Choapa:** este es un canal para 4,5 m³/s construido parcialmente en la década 70 por la Dirección de Riego y quedó abandonado sin terminar a partir de 1974. Esta obra formaba parte de un sistema que tenía como obra fundamental el Embalse Las Astas en el estero Limáhuida. El tramo que se alcanzó a construir va desde la zona de Peralillo, donde sería alimentado por el sifón Choapa hasta Pitancura.

➤ **Río Chalinga**

Los canales existentes en la cuenca del río Chalinga son todos pequeños, ninguno de ellos llega a los 500 l/s, y sólo 5 sobrepasan los 200 l/s. Los anchos varían entre 0,6 y 1,5 m y las alturas totales entre 0,4 y 0,8 m, con taludes entre 1:3 (H:V) y casi verticales; los canales están excavados en tierra. Las bocatomas son todas temporales y ninguna tiene obra de control. Los canales más importantes son: Batuco de Chalinga, Palquial / M.S. Agustín, Cunlagua y Tebal.

➤ **Río Illapel**

En la 1ª sección se cuenta con 36 canales, la mayoría con capacidades menores a 100 l/s; ninguno supera los 300 l/s. Las secciones tienen anchos entre 0,5 y 1,5 m, alturas entre 0,3 y 0,5 m, taludes entre 1:3 y 1:5 (H:V). Todos los canales están excavados en tierra.

En la segunda sección existen sólo 5 canales, son más grandes que los de la 1ª sección, pero no superan los 800 l/s de capacidad. Las secciones varían entre 1,5 y 2,5 m de ancho y 0,4 a 0,6 m de altura, con taludes entre 1/3 y 1/5.

En la tercera sección existen 8 canales, de los cuales sólo 2 superan los 200 l/s, pero no llegan a los 300 l/s. Las secciones varían entre 1 y 2 m de ancho y entre 0,4 y 0,6 m de altura total.

El principal problema de los canales del valle del río Illapel lo constituye el cruce de quebradas, ya que hay muy pocas obras para dichos cruces. Los principales canales del valle del Illapel son: Las Bellacas, Mala Ladera y La Turbina.

➤ **Subcuenca del Estero Canela y sus Afluentes**

Los canales de este estero son pequeños, ninguno sobrepasa los 100 l/s. Muchos de ellos están revestidos en albañilería de piedra, con una sección rectangular de 0,4 m de alto y ancho.

Los principales canales son: San Ramón, Molino de Canela Alta y Canela Baja.

2.4.4.3 Regulación Nocturna

La capacidad total de regulación en el valle es de alrededor de 583.500 m³, de los cuales unos 130.000 m³ estarían fuera de uso o en mal estado.

La mayor capacidad de regulación la tiene el río Choapa (365.000 m³). En el río Chalinga existe una capacidad de regulación de 2.400 m³ y en el río Illapel de 107.000 m³.

El resto de la capacidad de regulación existente en el valle se encuentra en algunos esteros de la parte alta de las subcuencas de los ríos Choapa e Illapel.

2.4.5 Cuenca del Río Quilimarí

2.4.5.1 Embalse

Esta cuenca cuenta con el embalse Culimo, ubicado sobre el estero Tilama, entre las quebradas de Culimo y Culebrón. Este embalse permite regar aproximadamente 350 há con una seguridad de 80 % y tiene una capacidad de 10 millones de m³.

2.4.5.2 Canales

En el área existen 22 canales con antecedentes de derechos de agua, de los cuales 5 captan directamente los recursos desde el embalse Culimo, 3 usan los recursos asociados a la subcuenca de la quebrada Infiernillo y los 14 restantes captan sus aguas de las disponibilidades propias del río Quilimarí correspondientes a las recuperaciones y aportes laterales.

Por último, respecto de la infraestructura de pozos en las cuencas de la IV Región, es posible señalar que pozos para uso en riego no revisten de mucha importancia, principalmente debido a que el riego en la Región se lleva a cabo principalmente con aguas provenientes de grandes embalses. En efecto, en número total de pozos de riego ubicados en las cuencas de Los Choros, Elqui, Limarí y Choapa, asciende a 75. De la información que se dispone sobre la explotación en 65 de ellos, el caudal total llega a 1.711 l/s como caudal máximo o capacidad instalada. Considerando el total de pozos, la capacidad instalada de producción de agua subterránea llegaría a cerca de 2.000 l/s. La explotación efectiva debiera ser del orden de 400 l/s (factor de uso de un 20 %).

Por otro lado, existe un número importante de pozos que se localizan fuera de las 4 cuencas antes indicadas; el número de pozos que se encuentran en esa situación alcanza a 159, de los cuales 87 de ellos tienen información de explotación. La capacidad instalada de ellos alcanza a poco menos de 3.000 l/s, mientras que la explotación efectiva debiera ser del orden de 570 l/s.

2.5 Organizaciones de Usuarios

Existen numerosas organizaciones de usuarios del agua de riego en la IV Región, las que son analizadas desde el punto de vista de sus problemas y posibles vías de solución de éstos, en el capítulo 5.3. En el cuadro siguiente se presenta un listado donde se numeran algunas de estas organizaciones.

ASOCIACIÓN	CIUDAD
Asoc. Canalistas Canal Derivado Punitaqui	PUNITAQUI
Asoc. De Canalistas Canal Palqui, Maurat, Semita	COMUNA MONTE PATRIA
Asociación Canalistas Embalse Recoleta	OVALLE
Asociación de Canalistas Canal Camarico	OVALLE
Asociación de Canalistas Embalse Cogoti	OVALLE
Canal Millahue 1	LOS VILOS
Junta de Vigilancia Río Choapa	SALAMANCA
Junta de Vigilancia Río Cogoti	OVALLE
Junta de Vigilancia Río Combarbalá	
Junta de Vigilancia Río Elqui	LA SERENA

ASOCIACIÓN	CIUDAD
Junta de Vigilancia Río Huatulame	HUATULAME
Junta de Vigilancia Río Hurtado	OVALLE
Junta de Vigilancia Río Limarí	OVALLE
Junta de Vigilancia Río Mostazal	
Junta de Vigilancia Río Pama	
Junta de Vigilancia Río Rapel	OVALLE

Fuente: DOH IV Región

2.6 Proyectos de Riego y Drenaje

De acuerdo con la información disponible, la Dirección de Obras Hidráulicas maneja una cartera de proyectos que han sido seleccionados para ser financiados o subsidiados por el estado. Estos proyectos se encuentran en diferentes estados de avance, algunos de ellos están en etapa de diseño, otros en factibilidad o prefactibilidad y algunos listos para ser implementados.

El análisis de dichos antecedentes permite observar que los proyectos más recurrentes son los de unificación y mejoramiento de canales, seguidos de los de embalse de acumulación estacional.

Como consecuencia de lo anterior, se confirma que, en la práctica, el principal efecto de los proyectos que se están desarrollando es aumentar la seguridad de riego, ya que son poco significativas en el contexto regional las superficies de nuevo riego y definitivamente no se contemplan proyectos de drenaje.

3. Diagnóstico de la Situación Actual

3.1 Uso Actual del Suelo

3.1.1 Introducción

Con el objetivo de efectuar el Diagnóstico del Uso del Suelo en la actualidad en la Región IV se ha realizado un análisis de información elaborada por ODEPA, que considera diversos periodos anuales relativamente recientes. Esto último, a diferencia de considerar solamente los antecedentes del VI Censo Nacional Agropecuario del año agrícola 1996-97, permite constatar tendencias en el tiempo.

Para poder efectuar el análisis de los antecedentes elaborados por ODEPA se ha presentado la información referida a la IV Región, incluyendo también la misma información de nivel nacional, lo que permite tener un marco de referencia para las cifras regionales.

A continuación se presentan los principales aspectos considerados en el análisis de esa información.

3.1.2 Estructura de Uso del Suelo en la Agricultura

En el volumen del informe se presenta la información de estructura de uso del suelo, en superficie, para la parte del país comprendida entre las regiones III a X, que es donde se desarrollan principalmente las actividades agropecuarias y la misma información, en porcentaje del total utilizado.

También se presenta la información de la estructura del suelo en la Región IV, en superficie y porcentaje y se indica la participación de la estructura de uso del suelo de la Región IV sobre los totales correspondientes a la parte del territorio comprendida entre las regiones III y X. Cabe destacar la importancia relativa de los frutales y viñas (6,05%; 18.213 há) y de las hortalizas y flores (6,06%; 5.529 há).

Del análisis de las cifras presentadas se puede concluir que en la Región IV se presenta un uso del suelo relativamente más intensivo (60,3% en 1997/1998; 45.222 há) que extensivo (39,7% en 1997/1998; 29.764 há), y esto queda reflejado principalmente en la importancia relativa los rubros de frutales y viñas (24,3% en 1997/1998; 18.213 há), y de hortalizas y flores 5.529 há (7,4% en 1997/1998; 5.529 há) dentro de la región.

3.1.3 Superficie Regada en el año Agrícola 1996-97 por Sistema de Riego

En la información entregada en el volumen del informe se puede apreciar, en primer lugar, que la superficie total regada en la Región IV, de acuerdo a información del VI Censo Nacional Agropecuario correspondiente al año 1996-97, es de casi 49.500 há, respecto de un total nacional de alrededor de 1.000.000 de há (1.053.900 há), lo que representa un 4,6% del total del país. Si bien la superficie regada en la Región IV es relativamente baja, dentro del total del país, el riego en la Región se efectúa en un importante porcentaje (28%), por métodos de riego tecnificado como micro riego o riego localizado.

Es importante destacar que el Censo Nacional Agropecuario fue realizado inmediatamente después de una importante sequía, razón por la cual la superficie total regada indicada en dicho censo es la realidad de ese año, pero no es representativa de una condición media. Actualmente, la superficie bajo riego es entre 100.000 a 130.000 há.

3.1.4 Superficie Sembrada de Cultivos Anuales

Como puede apreciarse al observar la información detallada entregada en el volumen del informe, la Región IV ha ido perdiendo paulatinamente, a través de los años, importancia en cuanto a superficie utilizada en cultivos anuales, para los que no tiene ventajas comparativas especiales con respecto a otras zonas del país, ya que en la temporada 1989/1990 la superficie con cultivos anuales alcanzaba casi las 18.000 Há, en tanto en la temporada 2000-2001 se presentó una superficie que no alcanzó las 11.000 há. Dentro de la región, los cultivos que presentan una mayor importancia relativa en cuanto a su superficie son papa (64%) y trigo (18%).

3.1.5 Superficie de Hortalizas y Flores

Al comparar la información de superficie de hortalizas y flores a nivel regional y nacional presentada en el volumen del informe se puede observar que la Región IV aporta, en estos rubros, con un 9,3% del total nacional. Esta realidad se explica por diferentes razones, principalmente por las buenas condiciones de clima y suelo que poseen algunos sectores de la Región IV para la producción de estos rubros.

De la información disponible se puede concluir que existen diversas especies que tienen especial importancia en la IV Región, dentro de las cuales se pueden destacar pimienta (19,3%), alcachofa (11,3%), poroto verde (10%) y apio (9,6%).

Respecto a la variación histórica del uso del suelo, se puede decir que en el período 1989/90 a 1998/99, las hortalizas aumentaron en un 50 %, mientras que las flores tuvieron un aumento de poco más de un 80 %.

3.1.6 Frutales

La información del Catastro Nacional de CIREN-CORFO para el año 1999, que se presenta en el volumen del informe, permite indicar que la superficie plantada de frutales en la Región IV representa cerca de un 6,7 % del total nacional.

Las especies que presentan mayor importancia relativa, en el uso del suelo, en la IV región son: vid de mesa (60%), palto (8,8%), y limonero (5,8%) entre los frutales mayores y chirimoyo (3,7%), entre los frutales menores.

En el período 1992 a 1999 hubo un aumento en el uso del suelo de frutales de un 30 %, aproximadamente.

3.1.7 Vides

En el volumen del informe se presenta información de vides viníferas, pisqueras y de mesa a nivel nacional y para la Región IV. Comparando la información se puede concluir que, en cuanto a superficie plantada de vid vinífera, la Región IV tiene relativa baja importancia, pero en lo referente a vid pisquera su importancia es considerable, de hecho, en el año 1999 se produjo en la región el 89% del total nacional. En cuanto a la vid de mesa alcanza cerca del 20% del total nacional.

A nivel regional la vid pisquera representa el 44% del total de superficie plantadas con vides. Un porcentaje similar, 47% representa la superficie plantada con vid de mesa en la región.

Durante el período 1994 – 2000, el mayor crecimiento se produjo en las vides viníferas, aumentando desde 60 há en 1994 hasta 1.804 há en el año 2000. Respecto al resto de las vides, las pisqueras aumentaron en un 10 % mientras que las de mesa en un 25 %.

3.1.8 Existencias de Ganado

Como se puede apreciar en el texto del informe, la Región IV presenta una baja importancia en todas las especies animales consideradas. Esto debido a que durante los últimos treinta o más años ha habido una gran intensificación en el uso del suelo y por consiguiente una importante sustitución de superficie dedicada a praderas de riego por usos más intensivos, principalmente en hortalizas y frutales.

3.2 Mercados, Comercialización y Precios

3.2.1 Introducción

En el presente capítulo se presentan antecedentes que permiten conocer, de una manera general, las características más relevantes de los mercados, la comercialización y los precios de los productos agropecuarios de mayor importancia en la Región IV.

Para esta caracterización se han considerado los productos de mayor importancia en la Región. Entre los cultivos anuales se ha considerado el trigo y la papa; el pimiento, alcachofa y poroto verde entre las hortalizas; y la vid de mesa, vid pisquera y palto entre los frutales.

A continuación se presentan y analizan los antecedentes elaborados para cada uno de los productos mencionados:

3.2.2 Trigo

El trigo representa el cultivo anual con la segunda importancia en la IV Región, con una participación del 21,5% en promedio en el quinquenio 1996/97 a 2000/01, con respecto de la superficie regional destinada a cultivos anuales, equivalente a una superficie promedio de 2.414 hectáreas.

La totalidad del trigo producido en el ámbito nacional se destina al consumo interno, razón por la cual el mercado relevante para el producto es el mercado nacional. Sin embargo, éste se encuentra estrechamente vinculado al mercado externo, ya que Chile es un importador neto de este cereal y los precios internos están altamente influidos por la evolución de los precios internacionales. Por otra parte, existe una banda de precios internos para este producto, la que pretende amortiguar las fluctuaciones de los precios internacionales.

A nivel nacional, los molinos constituyen los principales compradores de trigo, los que se ubican especialmente en Santiago y en la zona Centro Sur del país. COTRISA actúa como poder comprador estatal, que interviene en el mercado para sustentar los niveles de precios derivados de la Banda de Precios vigente cada temporada y darle fluidez a las transacciones de trigo

Los acopiadores particulares trabajan para los molinos comprando para ellos directamente la producción a los productores, generalmente pequeños.

En el volumen del informe se presenta una serie de precios reales en moneda de Marzo del 2002, desde 1975 a la fecha. Esta serie de precios ha sido construida por ODEPA, a partir de información de INE. Se puede observar la tendencia neta a la baja en el precio, tanto en los meses de comercialización como en los promedios anuales.

De la misma información se ha obtenido un promedio de precios de trigo para el quinquenio 1998-2002. Este promedio, calculado para los meses de Enero, Febrero y Marzo, considerados los más relevantes como período de comercialización, proporciona un valor de \$101.259,8 por tonelada, es decir \$10.126 por qqm, base Santiago. Si a este valor se le descuenta un valor de flete hasta la IV región de \$1.200 por qqm y un 5% de costo de venta, se obtiene un precio de referencia a nivel del productor de \$8.420 por qqm sin IVA, expresado, en moneda nacional de Marzo del presente año 2002.

Chile ha sido siempre un importador neto de trigo, por lo que es importante tener presente el probable ingreso de Chile al NAFTA y su incorporación al MERCOSUR, tratados que implicarían en el largo plazo la liberación del comercio, disminuyendo a 0 los aranceles de importación.

Es este sentido, se deben destacar las ventajas comparativas que existen en los países actualmente miembros de esos acuerdos respecto al cultivo de trigo en Chile, lo que se piensa que se traduciría en una fuerte caída de la superficie interna afectando más severamente a productores con bajos rendimientos y a aquellos que no pueden beneficiarse de las economías de escala.

3.2.3 Papa

La producción de la IV región asciende a unas 123.840 toneladas, originadas por una superficie cultivada del orden de las 7.048 hectáreas según el Censo Nacional Agropecuario 1996-97, la cual representó el 63,1% de la superficie regional destinada a cultivos anuales. En la temporada 2000/01 la superficie cultivada fue de 7.020 hectáreas y una participación del 64,2% de la superficie regional, constituyéndose en el principal cultivo anual de la región.

La producción de papas de la región y del país en general, está orientada fundamentalmente al consumo interno. En general, presenta buenas perspectivas en el ámbito nacional, las que deben asociarse a una alta demanda que correspondería a un mayor consumo en los restaurantes de comida rápida y a la elaboración de productos agroindustriales.

La producción regional es principalmente una producción de papa temprana orientada hacia los grandes centros consumidores (Santiago y Valparaíso).

En el volumen del informe se presenta la serie anual y mensual de precios reales, correspondientes al período 1975 en adelante, a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA. Se puede observar, en la información presentada, una gran variabilidad, tanto en los promedios anuales, como al interior de cada año, entre los diferentes meses.

La variabilidad de precios entre los diferentes años depende de múltiples factores, tales como la producción real del año, los precios del año anterior, el factor climático, etc. La variabilidad de precios durante el año depende esencialmente de la disponibilidad de producto de buena calidad.

El precio se ha estimado a partir de precios históricos, obteniéndose un precio promedio para papa temprana (Octubre) y otro precio promedio para papa de guarda (Marzo). El precio promedio de Octubre, en el quinquenio 1997 al 2001, es de \$116.751/ tonelada y el de Marzo, en el quinquenio 1998-2002, asciende a \$75.127/ tonelada. Ambos precios son de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda de Marzo del año 2002.

Con el objeto de poder tener precios de referencia a nivel de productor, a los precios promedio de Octubre y Marzo, que corresponden a papa temprana y a papa de guarda respectivamente, se les ha descontado, \$1.200/qqm por concepto de fletes y 10% como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha llegado a un valor de \$9.307/qq para la papa temprana y de \$5.562/qq para la papa de guarda o de cosecha, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002.

El comercio exterior de papas y sus derivados se ha activado considerablemente en los últimos años. El principal rubro de importación corresponde a las papas prefritas congeladas, ya que el producto fresco no puede importarse por razones sanitarias. La importación de papas preparadas o conservadas congeladas y sin congelar aumentó significativamente desde 1995. Este incremento se explica, en parte, por los elevados precios del producto fresco nacional. Nuestros principales proveedores son Canadá y Estados Unidos.

En cuanto a las exportaciones, la agroindustrialización de este rubro presenta una interesante potencialidad de exportación al MERCOSUR, específicamente como copos de papas (puré de papas) y semilla de papas.

3.2.4 Pimiento

El pimiento representa la hortaliza más importante que se cultiva en la IV Región con una superficie de 2.200 hectáreas en la temporada 1998/99, equivalente al 19,2% de la superficie sembrada con hortalizas a nivel de la región.

El mercado del pimiento se orienta tanto al mercado interno, tanto en estado fresco como procesado y al mercado externo, principalmente como pimiento deshidratado. En el nivel interno el principal mercado es el Área Metropolitana, específicamente Santiago.

La comercialización se realiza principalmente por medio de intermediarios que compran directamente en los predios para transportar el producto a los grandes centros urbanos, especialmente al Mercado Mayorista de Lo Valledor en Santiago. Los productores medianos y grandes comercializan ellos mismos en ese mercado o directamente por medio de entregas a consumidores importantes (supermercados). El producto destinado a la exportación se vende directamente a las empresas agroindustriales exportadoras.

En el volumen del informe se presenta la serie anual y mensual de precios reales, correspondientes al período 1986 en adelante, a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA. El precio promedio anual base

Mercados Mayoristas de Santiago para el quinquenio 1997-2001 es de \$211,7/Kg sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002.

A nivel de productor, en la región, al precio promedio se le ha descontado, \$12/kilo por concepto de fletes y 10% como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha llegado a un valor de \$178,5/kilo como promedio anual, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002. Las agroindustrias deshidratadoras pagan un precio del orden de los US\$100 a US\$130 por tonelada de producto estandarizado según contrato.

Las exportaciones de pimiento deshidratado aumentaron desde 3.944 toneladas en 1996 a 5.779 toneladas en 1998 para descender al año siguiente a 4.322 toneladas. El precio FOB ha disminuido desde alrededor de los US\$5.100/ton en 1996 y 1997 a cerca de US\$3900/ton en 1998 y 1999. El principal país de destino de las exportaciones es Estados Unidos con un porcentaje fluctuante entre el 55% y 59% de las exportaciones.

3.2.5 Alcachofa

La alcachofa representa la segunda hortaliza más importante que se cultiva en la IV Región con una superficie de 1.300 hectáreas en la temporada 1998/99, equivalente al 11,4% de la superficie sembrada con hortalizas a nivel de la región.

El mercado de esta especie se orienta fundamentalmente al mercado interno en estado fresco y muy secundariamente como procesado. En el nivel interno el principal mercado en estado fresco es el Area Metropolitana, específicamente Santiago.

La comercialización se realiza principalmente por medio de la venta directa o a través de consignatarios en los Mercados Mayoristas en Santiago (Lo Valledor y Vega Central). Los productores medianos y grandes comercializan también directamente por medio de entregas a cadenas de Supermercados.

En el volumen del informe se presenta la serie anual y mensual de precios reales, correspondientes al período 1975 en adelante, a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA. El precio promedio base Mercados Mayoristas de Santiago para el período de comercialización de la región (Septiembre-Octubre) para el quinquenio 1997-2001 es de \$ 63 por unidad, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002.

A nivel de productor, en la región, al precio promedio Septiembre-Octubre se le ha descontado, \$2/unidad por concepto de fletes y 10% como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha llegado a un valor de

\$55/unidad para la época de comercialización, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002.

El comercio exterior en este producto es de escasa relevancia.

3.2.6 Poroto Verde

Esta especie representa la tercera hortaliza más importante que se cultiva en la IV región con una superficie de 1.150 hectáreas en la temporada 1998/99, equivalente al 10% de la superficie sembrada con hortalizas a nivel de la región.

El mercado de esta especie se orienta principalmente al mercado interno en estado fresco y secundariamente a la agroindustria procesado como producto congelado. En el nivel interno el principal mercado en estado fresco es el Area Metropolitana, específicamente Santiago.

La comercialización se realiza principalmente por medio de la venta directa o a través de consignatarios en los Mercados Mayoristas en Santiago (Lo Valledor y Vega Central). Los productores medianos y grandes comercializan también directamente por medio de entregas a cadenas de Supermercados. El producto destinado a congelado se vende directamente vía contratos de producción a las empresas agroindustriales de congelado.

En el volumen del informe se presenta la serie anual y mensual de precios reales, correspondientes al período 1975 en adelante, a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA. El precio promedio base Mercados Mayoristas de Santiago para el período de comercialización de la región (Septiembre a Octubre) para el quinquenio 1997-2001 es de \$639/kilo, sin IVA, en moneda nacional de Marzo 2002. A nivel de productor, en la región, al precio promedio Septiembre-Octubre se le ha descontado, \$12/kilo por concepto de fletes y 10% como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha llegado a un valor de 563 /kilo para la época de comercialización, sin IVA, en moneda nacional de Mayo 2002. El precio ofrecido por la agroindustria vía contratos de producción asciende a US\$220/ton, equivalentes a \$150/kg. El rendimiento estimado varía entre 9 y 12 toneladas/ha.

El comercio exterior en este producto es de escasa relevancia.

3.2.7 Vid de Mesa

La vid de mesa es el principal producto frutícola de la región con una superficie de 8.545 hectáreas plantadas al año 1999, de un total de 50.826 ha a nivel nacional, lo que representa un 16,8%. El desarrollo de las

plantaciones de vid de mesa se ha visto muy favorecido por las especiales condiciones de clima que presentan algunas áreas, especialmente los valles interiores, condiciones que permiten realizar la cosecha de manera temprana, con anticipación a la zona central del país.

La producción de vid de mesa en el país está principalmente orientada hacia los mercados externos, para lo cual se han introducido variedades requeridas por esos mercados, lo que ha significado un cambio tecnológico de importancia.

A nivel nacional la uva de mesa se transa en mercados mayoristas, a los cuales llega fruta de diferentes calidades. Además la uva de desecho de exportación se transa en las mismas zonas productivas para usos diferentes del de consumo directo, tales como materia prima para la elaboración de jugos, vinos y pasas.

La comercialización hacia el mercado externo se efectúa normalmente a través de firmas exportadoras especializadas en el rubro. La comercialización en el mercado interno se realiza de diferentes formas, transándose el producto por medio de mercados mayoristas o a través de transacciones directas.

En el volumen del informe se presenta una serie de precios reales en mercados mayoristas de Santiago, que cubre el período 1975-2002. Si se consideran los meses de Diciembre y Enero como los más representativos del período de comercialización de la Región se tiene que el promedio de precios por Kg de uva del quinquenio 1998-2002 en mercado mayorista llega a \$224,5/kg expresados en moneda nacional de Marzo de 2002.

Las exportaciones de uva fresca constituyen el principal rubro frutícola de exportación junto con las manzanas. El principal destino de este producto ha sido tradicionalmente Estados Unidos. En 1999 este país concentró 273.658 toneladas, que corresponden al 58% del volumen total exportado.

3.2.8 Vid Pisquera

La vid para elaboración de pisco, junto con la vid de mesa constituyen las principales especies frutícolas de la IV región. La superficie destinada a vid pisquera, de acuerdo al Catastro Vitícola Nacional de 1999, es de 9.581 hectáreas, observándose un aumento constante desde 1985. Las 9.581 hectáreas destinadas a la producción de pisco representan el 92,3% de las 10.379 hectáreas existentes en el país, según dicho Catastro.

La producción de vid pisquera está principalmente orientada hacia el mercado interno para elaboración de pisco de diferentes graduaciones alcohólicas.

La producción de pisco, con algunos altibajos, ha tenido un crecimiento casi constante y muy acelerado durante a lo menos las tres décadas pasadas.

Tales variaciones provocaron un claro excedente de oferta en el mercado nacional, que hasta ahora constituye prácticamente el 99% del destino de la producción. Esto hizo que el precio nominal del pisco, a nivel de consumidores, se mantuviera casi constante durante mucho tiempo, ocasionando una clara disminución de su valor real y repercutiendo, consecuentemente, en el precio que han recibido los productores de uva pisquera.

Si bien desde 1999 se nota una clara disminución de la producción de pisco, debe considerarse que últimamente se inició un traspaso de cuantiosos volúmenes de vino de uva pisquera hacia el consumo directo, evitando procesarlos para producir el destilado. Este traspaso, que en 1999 superó los 50 millones de litros de vino, sin duda está ocultando de una manera muy importante el excedente de uva pisquera que de todos modos subsiste.

La comercialización se realiza vía contratos de producción o directamente sin ellos, en las plantas agroindustriales elaboradoras de pisco ubicadas en diferentes localidades de la región.

No se cuenta con información de series de precios para uva pisquera.

Las exportaciones de pisco no han crecido en los últimos cuatro años, a pesar de estar apoyadas por onerosas campañas de promoción, especialmente en los mercados de Argentina y Estados Unidos. Por el contrario, las exportaciones de pisco del año 2000 bajaron tanto en volumen como en valor y en precio promedio, respecto a las del año anterior. No obstante lo anterior, se piensa que aplicando estrategias adecuadas, se pueden colocar volúmenes mucho más significativos en los mercados externos.

3.2.9 Palto

El área plantada con paltos en el país ha mostrado un constante crecimiento durante los últimos años. El año 1999 a nivel nacional existían 18.788 ha, de las cuales casi 1.300 ha estaban plantadas en la Región IV, equivalentes al 6,7% de la superficie nacional.

De la producción total de paltas se destina a exportación un 23,9%, comercializándose un 76,1% en el país. Las exportaciones, casi en su totalidad, corresponden a palta Hass con destino a Estados Unidos.

La comercialización hacia el exterior se efectúa principalmente a través de un pequeño grupo de empresas exportadoras, que en su mayoría actúan en consignación. Estas mismas empresas actúan como comercializadoras del rechazo de exportación vía consignación orientando la venta del producto hacia las cadenas de supermercados existentes en los grandes centros consumidores. La comercialización en el país se efectúa a través de los mercados mayoristas, los que en general determinan precios de referencia para transacciones directas entre productor y consumidor o productor y comerciante intermediario.

Durante los últimos años, a partir de 1990, de acuerdo a antecedentes de Fundación Chile elaborados a base de información del Banco Central, se ha exportado con éxito, con valores que van desde US\$1,2/Kg a US\$2,9/Kg y con un promedio anual de US\$1,79/Kg FOB para el período 1990-1999. Es indudable que la entrada en producción de las nuevas plantaciones probablemente produzca un deterioro en los retornos al productor, pero se espera que de todos modos los precios de exportación otorguen un adecuado margen de rentabilidad.

La diversidad de los precios está fuertemente influida por las calidades o variedades que existen en el mercado, durante los meses del año. A manera referencial se puede decir que el precio promedio mercado mayorista de Santiago, el quinquenio 1997-2001, es de \$541,6/kilo en valores reales expresados en moneda nacional de Marzo de 2002.

Las exportaciones de palta han tenido una evolución creciente aunque fluctuante. El destino de las exportaciones se concentra prácticamente en su totalidad en Estados Unidos (98%). A su vez el precio FOB también ha sufrido variaciones con tendencia al alza en este mismo período.

3.2.10 Comercio Exterior Regional Silvoagropecuario

Las exportaciones regionales se presentan en el Cuadro 3.2.10-1, el cual muestra que el valor de ellas se ha incrementado entre 1995 y 2000 desde miles de US\$ FOB 90.934 a miles de US\$ FOB 138.495. De este último valor las exportaciones primarias representan el 94,4%, concentrando el subsector agrícola el 98% de las exportaciones primarias, en tanto que, los subsectores pecuario y forestal son prácticamente irrelevantes. Las exportaciones del sector industrial representan el 5,6% restante, siendo también el subsector agrícola el que concentra casi toda las exportaciones industriales del sector silvoagropecuario.

Los principales productos de exportación el año 2000 fueron las uvas frescas con miles de US\$ FOB 122.065 y muy secundariamente los cítricos con miles de US\$ FOB 3.272 y las pasas de miles de US\$ FOB 2.125. Estos tres productos concentran el 92% de las exportaciones regionales totales

CUADRO 3.2.10-1
EXPORTACIONES PRIMARIAS E INDUSTRIALES POR SUBSECTOR *
(Miles US\$ FOB)

Clase/Subsector	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Var % 00/99
EXPORTACIONES	90.934	111.722	119.460	141.838	138.982	138.495	-0,3
PRIMARIAS	80.159	102.860	107.741	130.283	133.636	130.779	-2,1
AGRÍCOLAS	78.938	101.702	105.144	128.263	130.977	128.263	-2,1
PECUARIAS	1.221	1.158	2.551	1.998	1.317	1.785	35,6
FORESTALES			46	22	1.342	731	-45,5
INDUSTRIALES	10.775	8.862	11.719	11.555	5.346	7.716	44,3
AGRÍCOLAS	10.775	8.838	11.714	11.525	5.330	7.707	44,6
PECUARIAS		0	5	30	9	8	-12,8
FORESTALES		23		0	7	1	-80,8
Total País sin Especificar	443.680	441.551	425.565	407.164	372.454	403.124	8,2
Total País	4.473.288	4.169.892	4.270.252	4.332.807	4.720.594	4.986.253	5,6

FUENTE : Elaborado por ODEPA, con información del Serv. Nacional de Aduanas y el Banco Central de Chile.

* Cifras provisorias

NOTA 1: Existe un número importante de registros de exportación que no son clasificados por región, especialmente de exportaciones de fruta fresca, por lo que los valores publicados en éste informe pueden subestimar el nivel real de exportaciones regionales.

NOTA 2: A partir de enero 2000 el Banco Central modificó su metodología para incorporar las variaciones de valor de las exportaciones, de manera que las cifras se ajustarán mensualmente de acuerdo con los Informes de Variación de Valor (IVV).

3.3 Aplicación de La Ley 18.450

La Comisión Nacional de Riego, institución dependiente del Ministerio de Agricultura, tiene como objetivo coordinar a las instituciones públicas y privadas para el desarrollo de los sistemas de riego en el país. Su consejo es multiministerial (Hacienda, Economía, Agricultura, Obras Públicas y Mideplan), siendo su principal responsabilidad la planificación, evaluación y aprobación de proyectos de inversión en riego, coordinando además su implementación. La CNR es responsable de ejecutar la Ley de Fomento de Riego 18.450.

A nivel local, opera la Comisión Regional de Riego cuyo presidente es el SEREMI de Obras Públicas de la IV Región.

Respecto de la Ley 18.450 y de acuerdo con un estudio de seguimiento de la aplicación de dicha Ley entre 1986 y 1996¹, en el período, en la IV Región la cobertura de riego por efecto de su aplicación, poco más de 8.300 há, fue equivalente al 17% de las casi 50.000 há regadas en la Región de Coquimbo de acuerdo al VI Censo Agropecuario de 1996-97.

Las áreas regadas antes y después de aplicación de la Ley (áreas bonificadas) han variado de manera importante en los casos de Uva Vinífera y Frutales y en menor medida en el caso de Hortalizas. Las superficies correspondientes a cultivos anuales y praderas han presentado variaciones poco significativas, tal como se muestra en el Cuadro 3.3-1. Esto muestra el gran impacto de los proyectos de la Ley de Fomento sobre el aumento de la superficie regada en la región.

CUADRO 3.3-1
ÁREAS REGADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA LEY (¹)
(áreas bonificadas)

	Antes de la Ley (ha)	Después de la Ley (ha)	Diferencia (%)
Uva Vinífera	893	2.175	144
Frutales	602	2.798	365
Hortalizas	1.226	1.744	42
Cultivos Anuales	1.227	1.297	6
Praderas	400	299	-25
TOTAL	4.348	8.313	91

La Ley de Fomento al Riego ha significado en la región un incremento de 3.965 Há en la superficie regada y 4.348 Há de mejoramiento.

La proporción de proyectos de empresarios y campesinos, de los 148 proyectos bonificados y con más de un año de terminados en la región en dicho período, es la que a continuación se indica.

Beneficiarios	Proyectos	
	(Há)	(%)
Campesinos	53	36
Medianos Empresarios	13	9
Empresarios en General	82	55
Total	148	100

De este total, 108 proyectos eran de tipo individual y 40 de tipo colectivo, composición que ha variado en el último tiempo con un aumento en la participación de proyectos campesinos.

En cuanto a incidencia de la aplicación de la Ley 18.450 en construcción de sondajes, ésta ha sido baja ya que sólo se han construido 21

¹ Estudio de Seguimiento de Evaluación de los Resultados de la Ley 18.450, en el periodo de 1986 a 1996. Agraria Ltda. 1999.

pozos, con una superficie de 450 Há, lo que representa el 3% de la superficie regada con pozos en la región, de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario de 1996-97.

Mayor ha sido el efecto en lo que respecta a innovación tecnológica, puesto que de acuerdo a la información del último Censo Agropecuario, de las 14.037 Há con microrriego localizado en la región, 1.499 Há equivalentes al 10,7% fueron bonificadas por la Ley.

En términos del cambio en el uso del suelo se destaca la expansión de los frutales, la que muestra diversificadas plantaciones compuestas: de cítricos, paltos, chirimoyas y fuerte aumento de la uva de mesa, el más importante frutal de la región. De la superficie total de parronales de uva de mesa en la región, casi un 25% se ubica en proyectos bonificados por la Ley 18.450, principalmente en la provincia de Limarí.

También es importante el crecimiento de las áreas con uva pisquera y vinífera de cepajes finos. Más del 20% de la superficie regional de uva pisquera corresponde a proyectos de riego bonificados, siendo también la provincia de Limarí la más representativa.

En cuanto a hortalizas, tanto primores (pimientos), como materias primas para la industria, han tenido crecimientos menores que los rubros anteriores, aunque en los proyectos bonificados se ubica el 20% de la superficie hortícola regional.

En cultivos anuales, sólo creció la superficie destinada al cultivo de papas, que por su alta rentabilidad relativa desplaza al resto de los cultivos anuales, que se desarrollan cada vez menos en tierras de riego.

El desarrollo de los proyectos de riego en general, y de los bonificados por la Ley, en particular, requiere de inversiones complementarias, que en esta región se pueden resumir de la siguiente forma.

Conjuntamente con la inversión en las propias obras de riego bonificadas, correspondientes a 3.229 millones de pesos (1998) de bonificación de la CNR y 3.444 millones de pesos de aportes propios, en los 148 proyectos estudiados, los productores realizaron inversiones complementarias equivalentes a 5.062 millones de pesos (1998) con recursos propios.

Estas inversiones se concentraron principalmente en frutales, 3.533 millones de pesos, aunque también se destacan los 582 millones invertidos en riego tecnificado y los 770 millones en infraestructura de almacenamiento y packing.

El conjunto de estas inversiones en riego y otros proyectos complementarios, son consideradas como inversión inicial en la evaluación económica de la Ley.

Se destaca como efecto indirecto de los proyectos de riego por goteo financiados por la Ley, las 12.500 Há ejecutadas por privados con recursos propios en la región, en obras de riego por goteo fuera del área de cobertura de la Ley.

Hay un impacto transitorio de las obras de riego e inversiones complementarias sobre el empleo regional, durante la fase de ejecución de las mismas, y un impacto mayor que se proyecta a través de la mayor superficie y el nuevo uso más intensivo del suelo, creando las ocupaciones agrícolas permanentes y temporales que se indican en el siguiente cuadro.

ITEM	Antes de la Ley	Después de la Ley	Diferencia (%)
Empleos Permanentes	1.148	2.515	119
Empleos Temporales *	4.284	9.695	126

*: En trimestre de mayor ocupación (Diciembre – Febrero).

La suma de empleos permanentes y temporales en el área de cobertura de la Ley, representó en 1996-97 el 24% de la fuerza de trabajo agrícola ocupada en la región.

Al considerar la evaluación económica de las explotaciones agrícolas regionales, antes de la Aplicación de la Ley en el período 1986-1996, y comparar los resultados con los obtenidos después de dicho período, resulta lo siguiente.

VARIABLES ECONÓMICAS REGIONALES
EN MILLONES DE PESOS DE 1998

	Antes de la Ley	Después de la Ley
Valor de la Producción	9.439	28.977
Costo de la Producción	5.711	12.300
Margen Bruto *	3.728	16.677

*: Valor de la producción menos costos directos de producción, sin considerar depreciaciones, impuestos y pérdidas a la comercialización.

Los márgenes brutos se incrementan notablemente en las tierras agrícolas bonificadas por la Ley de Fomento, dicho aumento fue de un 347%, siendo la Región de Coquimbo una de las de mayor impacto en el país en lo relativo a este indicador.

El aumento en el margen bruto se explica en gran parte por la evolución de los frutales (uva de mesa), que aumentaron su margen bruto en 7.600 millones de pesos, seguidos de hortalizas, cuyo aumento de margen fue de 3.210 millones y de uva pisquera, con un margen adicional de 1.520 millones. En estos 3 rubros se concentra el 95% del incremento.

Con una inversión total de 11.967 millones de pesos, que incluyen la totalidad de las bonificaciones y aportes propios para riego, e inversiones complementarias, el VAN resultante es de 23.418 millones de pesos, considerando una tasa de actualización de 12% y un horizonte de desarrollo de 12 años. El resultado obtenido en la IV Región corresponde a uno de los mejores del país, junto con los obtenidos en las regiones III y V.

Otros factores detectados en el estudio citado, corresponden a los siguientes:

- Rubros Potenciales

Son varios los factores que sitúan a esta región en un lugar de privilegio respecto a la mayoría de las regiones del país, como por ejemplo, las condiciones agroecológicas, la infraestructura agroindustrial, de comunicaciones y transporte, la experiencia acumulada en torno a una serie de alta rentabilidad, la capacidad relativa de gestión empresarial y el acceso a tecnologías modernas.

Se pueden desarrollar una amplia gama de especies y nuevas variedades de frutales, entre los cuales destacan: uva de mesa, cítricos, paltos, fruta semitropicales como chirimoyas, papayas y lúcumas, olivos, damascos. La elección dependerá de factores como la evolución de la demanda de los mercados internos y en mayor medida externos, y de la oferta relativa que se desarrolle en el resto del país.

También hay un amplio espectro de hortalizas para consumo fresco (primores y semiprimores) y para uso agroindustrial, que tienen fuertes ventajas regionales, entre los que destacan: ají, alcachofa, apio, tomate, zapallo italiano, poroto verde, pepino dulce, choclo, arveja verde, etc.

Las 10.000 Há de vides pisqueras y las 300 Há de vides viníferas también son un reflejo del potencial regional en estas especies.

- Complementación de Obras Mayores y Sistemas de Riego Integrales

La región cuenta con una red de embalses en el río Limarí (Recoleta, Paloma y Limarí) que permite regar y regular la disponibilidad de agua en 26.000 Há de dicha cuenca. Con el nuevo embalse Puclaro, que regula el curso del río Elqui y con el embalse Corrales en el Choapa, gran parte de las áreas de riego de la región quedan integradas a sistemas de regulación.

Para complementar estas grandes obras existe un gran potencial de proyectos intra y extraprediales a postular en los concursos de la Ley 18.450.

- **Nuevas Áreas de Desarrollo del Riego**

Deben estudiarse como alternativa, los secanos de la costa, en las franjas litorales de las 3 provincias, para el desarrollo del riego mediante captaciones subterráneas. Esto permitiría el cultivo de hortalizas y papas. El análisis debe considerar las precauciones que requiere el manejo de acuíferos en que el recurso es frágil ya que una sobreexplotación puede generar problemas serios en los acuíferos.

Resultan también atractivas, las alternativas de ampliación de las áreas regadas y de mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua que ofrecen los sistemas de riego tecnificado, como ha quedado demostrado en los múltiples proyectos de ampliación de frutales, parronales, hortalizas y papas.

- **Proyectos de Empresarios y Campesinos**

En la región hay demanda insatisfecha de proyectos de medianos empresarios y proyectos campesinos, que requieren cabida en concursos futuros. Es importante por lo tanto, mantener la opción a concursar para ambos estratos en la Región de Coquimbo, hasta que se tienda a agotar la demanda por parte de buenos proyectos, que aseguran una rentabilidad relativa superior a la media nacional.

Finalmente, el análisis de la aplicación de la Ley de Fomento al Riego en el período señalado (1986-1996) permitió establecer algunas recomendaciones de carácter general, referidas a las modalidades de concursos, mecanismos de selección y puntajes, fortalecimiento de las comisiones regionales, agilización de trámites, reducción de plazos de evaluación y estandarización de criterios técnicos exigidos a proyectos y obras en las diferentes fases.

3.4 Aspectos Ambientales

Al analizar los factores ambientales que puedan afectar a la actividad agropecuaria en la IV Región se ha determinado que el más relevante corresponde a la contaminación antropogénica, la cual está directamente asociada a la cercanía de las grandes ciudades y de las actividades industriales, mineras, etc.

En el Cuadro 3.4-1 se presenta la información correspondiente a los proyectos o actividades seleccionadas.

CUADRO 3.4-1
LISTADO DE PROYECTOS CON EIA APROBADOS
O EN CALIFICACIÓN EN EL SEIA

Fecha Presentación	Nombre del Proyecto	Titular del Proyecto	Inversión (MMUS\$)	Estado del Proyecto	Comuna
20/7/1994	Proyecto Minero Tambo	Compañía Minera El Indio	115.00	Aprobado	Vicuña
11/1/1995	Proyecto Minero Andacollo-Cobre	Compañía Minera del Pacífico S.A.	63.80	Aprobado	Andacollo
17/10/1995	Planta JIGG Quebrada de Marquesa	Manganesos Atacama S.A. Ltda.	0.20	Aprobado	Vicuña
11/12/1995	Planta Minera Doña Leonor	Gerardo Toro Araya	0.15	Aprobado	Salamanca
3/1/1996	Curtiembre en El Peñón	Sociedad Agrícola y Comercial San Antonio Ltda.	0.56	Aprobado	Coquimbo
19/3/1996	Caminos de Acceso y Líneas de Alta Tensión a los Proyectos Nevada y El Indio	Barrick Chile Ltda.	46.00	Aprobado	La Higuera y Vicuña
14/8/1996	Estudio Integral Tranques Relaves Pastos Largos	Barrick Chile Ltda.	2.81	Aprobado	Vicuña
6/12/1996	Proyecto Minero Los Pingos	Compañía Explotadora de Minas S.C.M. (CEMIN)	3.00	Aprobado	Monte Patria
12/2/1997	Proyecto de Expansión 85.000 tpd Minera Los Pelambres	Compañía Minera Los Pelambres	104.00	Aprobado	Illapel, Los Vilos y Salamanca
4/6/1997	Concesión Internacional Ruta 5 Tramo Los Vilos - La Serena	Concesiones del Elqui S.A.	250.00	Aprobado	Canela, Coquimbo, Los Vilos y Ovalle
3/10/1997	Línea de Transmisión Eléctrica San Isidro - Los Piuquenes	Empresa Nacional de Electricidad S.A. ENDESA	24.80	Aprobado	Salamanca
23/10/1997	Proyecto Pachón Chile	Pachón Transportes y Servicios Ltda.	105.40	Aprobado	Illapel, Los Vilos y Salamanca
19/2/1998	Modificación Muelle Mecanizado Los Pelambres	Compañía Minera Los Pelambres	21.00	Aprobado	Los Vilos
3/8/1998	Embalse Corrales	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	22.00	Aprobado	Salamanca
30/7/1999	Proyecto Infraestructura de Comunicaciones BellSouth en la Ciudad de La Serena	BellSouth Comunicaciones S.A.	2.94	En Calificación	La Serena
22/11/1999	Embalse Illapel	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	35.00	Aprobado	Illapel
11/2/2000	Arriendo de Vehículos y Maquinaria La Florida	Inversiones Aledan Limitada	0.19	En Calificación	La Serena
21/7/2000	Enlace Illapel (Segunda Presentación)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	0.88	Aprobado	Los Vilos
24/7/2000	Transporte Terrestre de Ácido Sulfúrico en y entre las Regiones I y V y Región Metropolitana	Transportes Tamarugal Ltda.	3.50	Aprobado	Andacollo, Canela, Coquimbo, Illapel, La Higuera, La Serena, Los Vilos, Ovalle y Salamanca
11/9/2000	Construcción y Mejoramiento Ruta D-705, Sector: Illapel-Aucó-Los Pozos, IV Región	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	3.11	En Calificación	Canela e Illapel
4/10/2000	Proyecto Turístico e Inmobiliario Totoralillo	Inversiones Totoralillo S.A.	150.00	En Calificación	Coquimbo
11/12/2000	Conjunto Habitacional La Florida, Sector Dos	Inmobiliaria ECOMAC S.A.	11.10	Aprobado	La Serena

Fecha Presentación	Nombre del Proyecto	Titular del Proyecto	Inversión (MMUS\$)	Estado del Proyecto	Comuna
19/12/2000	Proyecto Turístico Inmobiliario Laguna de Quilimari	Inmobiliaria Río Quilimari Ltda.	103.40	En Calificación	Los Vilos
28/5/2001	Ampliación Planta Procesan: Transporte, Tratamiento y Eliminación de Residuos Biopeligrosos y Farmacológicos	PROCESAN S.A.	1.23	En Calificación	Canela, Coquimbo, La Serena, Los Vilos, Ovalle y Vicuña
14/6/2001	Plan Maestro Proyecto Inmobiliario y Turístico Agua Dulce	Inmobiliaria Agua Dulce S.A.	0.00	En Calificación	Canela
28/8/2001	Modificación Plan regulador Comunal Los Vilos-Pichidangui	l. Municipalidad de Los Vilos	0.00	En Calificación	Los Vilos
12/10/2001	Proyecto Puerto Velero Etapa 3	Inmobiliaria Puerto Velero Dos S.A.	120.00	En Calificación	Coquimbo

Fuente: Conama

Respecto a la situación general de la zona, en términos ambientales, se puede señalar que en ella se existe una gran proporción de terrenos en estado severo de erosión, específicamente corresponden a áreas de secano. Según estudios realizados en la región, si se compara la intensidad de uso agrícola con el porcentaje de suelo desnudo, se estima que la provincia de Elqui se encuentra altamente desertificada, en tanto que el proceso se atenúa notablemente en la provincia de Limarí y Choapa². Se observa también una reducción de las existencias ganaderas en unidades animales equivalentes, pero al mismo tiempo se produce un incremento de caprinos y ovinos.

La superficie erosionada, en ha, para cada una de las comunas de la región de Coquimbo se presenta en el Cuadro 3.4-2

CUADRO 3.4-2
SUPERFICIES EROSIONADAS A NIVEL COMUNAL³

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA	% EROSIÓN
Elqui	La Serena	148.395	82.559	55,63
	La Higuera	174.883	171.036	97,80
	Coquimbo	126.173	56.033	44,41
	Andacollo	68.141	2.371	3,48
	Vicuña	275.261	S/I	S/I
	Paihuano	259.003	141.572	54,66
Limarí	Ovalle	213.172	149.173	69,98
	Río Hurtado	338.598	179.113	52,90
	Monte Patria	328.863	S/I	S/I
	Punitaqui	250.229	8.000	3,20

² "Fragilidad de los ecosistemas naturales de Chile". Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales, CORFO. 1979

³ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE FÍSICA (Ha)	SUPERFICIE EROSIONADA	% EROSIÓN
Choapa	Combarbalá	265.375	120.540	45,42
	Illapel	257.610	209.012	81,14
	Salamanca	325.026	149.000	45,84
	Los Vilos	195.356	87.000	44,53
	Canela	270.204	12.000	4,44
TOTAL		3.496.289	1.367.409	39,11

Las comunas más afectadas por los procesos erosivos son La Higuera e Illapel. En el caso de la comuna de La Higuera, perteneciente a la provincia de Elqui, prácticamente todos los suelos se encuentran afectados por la erosión. Por lo tanto, se hace imprescindible en esta zona promover medidas para la recuperación de los suelos degradados y el control de los procesos de degradación.

Respecto a la contaminación de los suelos, la IV Región de Coquimbo tiene escasa riqueza cúprica, localizada en la alta cuenca del Río Turbio, afluente del Elqui. En esa zona funciona el único centro minero importante de la región. Los suelos de los valles de Elqui y Limarí presentan contenidos cúpricos moderados, aunque superiores al del Valle Huasco. En promedio el contenido de cobre en el suelo es mayor en el Elqui (87 y 160 mg/kg respectivamente) que en el Limarí (65 y 120 mg/kg). El centro minero aludido puede ser una importante fuente de contaminación hídrica, con impacto negativo en el riego de valle de Elqui. Sin embargo, los antecedentes disponibles indican que sus descargas sólo parecen alterar fuertemente la calidad del agua del río receptor, luego la dilución del acuífero es eficiente, y el Río Elqui presenta aguas con aptitud de riego no restringida. También existe contaminación (marginal) onírica a través de la Cía. Minera El Indio.

Por último, los frecuentes incendios forestales que se presentan en el sector costero sur de la región, constituye un factor importante de degradación de la vegetación nativa (árboles y arbustos) de alto interés regional.

El estado de los procesos de desertificación para cada una de las comunas de la región se presenta en el Cuadro 3.4-3.

CUADRO 3.4-3
DESERTIFICACIÓN POR COMUNAS⁴

COMUNA	ESTADO DE DESERTIFICACIÓN
Prov. Elqui	
1 La Higuera	Moderada
2 Vicuña	Moderada
3 La Serena	Moderada
4 Coquimbo	Moderada
5 Andacollo	Grave
6 Paihuano	Leve
Prov. Limarí	
7 Ovalle	Moderada
8 Río Hurtado(*)	Moderada
9 Punitaqui	Grave
10 Monte Patria (*)	Grave
11 Combarbalá	Grave
Prov. Choapa	
12 Mincha	Grave
13 Illapel	Grave
14 Los Vilos	Grave
15 Salamanca(*)	Grave

(*): Comunas que además tienen sectores importantes de alta cordillera que no fueron analizados.

3.5 Cartera de Proyectos de Riego y Drenaje, IV Región

3.5.1 Introducción

Para elaborar la cartera de proyectos que se presenta a continuación, se ha considerado principalmente la información proporcionada por todos los estudios revisados en el marco del presente trabajo, antecedentes analizados en el diagnóstico regional elaborado, información proporcionada por las Comisiones Regionales de Riego (reuniones concertadas en el presente estudio por el equipo consultor), por las direcciones regionales de la DOH, información proveniente del proceso presupuestario público para el año 2002 (Fichas SEBI correspondientes) y de la experiencia y conocimiento adquirido por el equipo consultor.

En el caso de proyectos propuestos a través de las fichas SEBI, aunque no hayan recibido aprobación de MIDEPLAN (debido a aspectos de forma y no de contenido) se incluyen por considerarse que corresponden a una

⁴ Mapa Preliminar de la Desertificación en Chile, por Comunas, CONAF-PANCD, 2000.

necesidad de la región, canalizada en las instituciones públicas correspondientes.

Para la selección de la cartera de proyectos se han considerado obras medianas y mayores. En general, salvo escasas excepciones, no se han considerado obras o proyectos que caen dentro de la Ley 18.450, de pequeños aprovechamientos de agua superficial, mejoramientos de infraestructura específica, aprovechamiento de aguas subterráneas y otros que por sus presupuestos bajos (<12.000 UF para proyectos individuales y <24.000 UF para proyectos colectivos) caen también dentro de dicha ley.

Los estudios básicos o de proyectos seleccionados para esta región son los siguientes:

- Mejoramiento sistema de riego embalse Cogotí
- Mejoramiento canal el Romeral
- Estudio mejoramiento canal Maurat Semita Palqui
- Mejoramiento canales de regadío provincia de Elqui
- Mejoramiento canales de regadío provincia de Limarí
- Optimización uso del recurso hídrico río Chalinga
- Estudio mejoramiento optimización uso del recurso hídrico río Ponio
- Estudio mejoramiento riego río Huatulame
- Estudio mejoramiento unificación canal la Herradura-Bellavista
- Explotación embalse Puclaro
- Reparación sistema canales San Pedro Nolasco
- Optimización uso del recurso hídrico río Mostazal
- Optimización uso del recurso hídrico río Pama
- Construcción sistema de regadío valle de Choapa (embalse corrales)
- Mejoramiento canales de regadío provincia de Choapa
- Construcción embalse El Bato Illapel
- Construcción embalse Piuquenes, Paihuano
- Mejoramiento canales río Rapel, Monte Patria
- Optimización uso del recurso hídrico estero Punitaqui
- Optimización uso del Recurso Hídrico río Combarbalá
- Reparación embalse Culimo

3.5.2 Mejoramiento Sistema de Riego Embalse Cogotí

La Asociación de Canalistas del embalse Cogotí, tiene aprobado el proyecto que consiste en el peralte del vertedero del embalse Cogotí a través de una Rubber Dam, cuyo objetivo es almacenar cerca de 22 millones de m³ adicionales, aumentando su capacidad de regulación y recuperando de esta forma los 14 millones de m³ perdidos por el sedimento acumulado en su interior.

El proyecto de diseño, fue ejecutado por la empresa consultora EDIC Ltda., en 1999-2000 quienes definieron como mejor alternativa de Peralte la colocación de una Rubber – Dam, sobre el vertedero de hormigón existente.

En la actualidad la Asociación de Canalistas del embalse Cogotí, realizó la primera etapa de inversión del proyecto equivalente al 50 % del costo con la adquisición de la goma inflable, cuya fabricación se inicio en Japón con un plazo de 7 meses. Se estima que en el mes de marzo del 2002 estaría llegando la goma a Chile, para ser instalada en el vertedero del embalse Cogotí.

Por otra parte la D.O.H. realizará el 50 % de inversión restante del proyecto, que consiste en construcción de la base de apoyo y empotramiento para la Rabber Dum, considerando todos los equipos e implementaciones necesarios para su Instalación y funcionamiento, de igual modo deberá realizar todas las modificaciones a las estructuras de hormigón existentes y la colocación de nuevas.

Los beneficiados serían unos 644 regantes con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños y medianos. El estrato pequeño concentra el 12,28 % del área regada, el mediano el 15,50 % del área regada y el grande el 72,52 % del área regada. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 2.583,2 ha.

El costo total de inversión del proyecto es de \$ 1.372.000.000.- Los indicadores económicos, calculados en Abril del 2000 son:

Evaluación privada:

Costo neto actualizado:	\$ 1.250.759.104.-
Valor actual neto:	\$ 13.692,56 millones
TIR:	10,38 %

Evaluación social:

Costo neto actualizado:	\$ 1.250.759.104.-
Valor actual neto:	\$ 123.576 millones
TIR:	16,2 %

Actualmente se continúa con la construcción de las obras.

3.5.3 Mejoramiento Canal El Romeral

El presente proyecto se encuentra ubicado en la Provincia del Limarí e inserto en Ciudad de Ovalle, cuyo trazado de canal atraviesa la ciudad en la parte baja, entre los puentes Los Cristi y la avenida Ariztía.

La Ilustre Municipalidad de Ovalle realizó la consultoría del estudio "Diseño de Ingeniería de Mejoramiento Canal Romeral", para solucionar el problema que genera el trazado del canal inserto en la ciudad de Ovalle. Con el apoyo de la D.O.H. se realizaron los términos de referencia del diseño de mejoramiento del canal.

El proyecto de mejoramiento del canal Romeral consiste en el Abovedamiento de 1.400 m del canal, entre los sectores conocidos como el puente de los Cristi y la Avenida Ariztía.

El tramo descrito al ser un canal abierto en una zona urbana de alta circulación, presenta problemas sanitarios e higiénicos debido a la disposición de desechos en su trazado.

Además el canal funciona como evacuador de aguas lluvias, debido a las descargas que escurren desde la zona alta de la ciudad. Esta situación es especialmente crítica para la ciudad de Ovalle, ya que el tiempo ha demostrado que la capacidad de evacuación del canal es limitada, causando inundaciones y anegamientos en los sectores adyacentes a su trazado.

El estudio no definió indicadores económicos.

Con el estudio desarrollado a nivel de diseño definitivo, que plantea soluciones civiles que bordean los \$ 500.000.000, se pretende postular su ejecución con fondos F.N.D.R. y de aporte sectorial, cuyo financiamiento va a depender de una gestión política regional.

3.5.4 Estudio Mejoramiento Canal Maurat Semita Palqui

El Canal Maurat Semita Palqui, es uno de los últimos canales servidos por el río Grande y Limarí, ubicado aguas arriba del embalse Paloma y que transporta los recursos hídricos al sector agrícola de El Palqui. Esta ubicado al Sur-este de poblado de Monte Patria, en la provincia del Limarí. El canal recorre un trazado de 42 Km desde su bocatoma en el río Grande hasta la localidad del Palqui.

El canal capta sus aguas directamente del río Grande y es mayoritariamente una zanja en tierra. Esta zanja tiene grandes pérdidas por infiltración, por lo tanto el riego en la zona terminal provoca problemas serios en la agricultura por la deficitaria disponibilidad del agua y que en periodos de sequía no llega agua.

Este estudio tiene por objetivo mejorar el sistema de riego actual, el cual cuenta con un canal susceptible de ser mejorado y optimizado. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual, formulación de alternativas de solución que permitan la captación, conducción y aplicación de agua a los cultivos en mejores

condiciones que las actuales, un presupuesto de la alternativa seleccionada y se deberán obtener- los antecedentes de ingeniería y agronomía necesarios para la realización de una evaluación económica a precios privados y sociales del proyecto a nivel de Prefactibilidad.

Con el estudio a nivel de Prefactibilidad que se ha postulado para el año 2.002, se podrá continuar con los diseños definitivos, siempre y cuando se posean resultados de rentabilidad positivos, los cuales permitirán dar seguridad de riego y lograr obtener su distribución integral.

El costo del estudio se estima en \$ 79.714.333.- (Diciembre del 2000) y no posee indicadores económicos, los cuales serán calculados durante el estudio que se realice.

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de los fondos F.N.D.R. para iniciar el estudio de Prefactibilidad del mejoramiento del canal Maurat semita Palqui.

3.5.5 Mejoramiento Canales de Regadío Provincia de Elqui

Se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia de Elqui, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente, pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el estado en sus mejoramientos.

Los trabajos consisten en revestir los canales existentes en albañilería de piedra en sus taludes y radier de hormigón en la base por el mismo trazado existente, considerando sus obras de artes, compuertas de entregas pasos de quebradas, etc.

Los canales que han sido mejorados con esta ficha de mejoramiento se encuentran ubicados en diferentes comunas de la provincia.

El costo total invertido en estos canales el año 1997 fue de \$350.000.000.

Durante el año 2001 no se realizaron inversiones en mejoramiento de canales en la provincia.

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de nuevos fondos que permitan mejorar otros canales que se encuentran en condiciones desfavorables.

3.5.6 Mejoramiento Canales de Regadío Provincia de Limarí

Este proyecto se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia del Limarí, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente, pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el estado en sus mejoramientos.

Los trabajos consisten en revestir los canales existentes en albañilería de piedra en sus taludes y radier de hormigón en la base por el mismo trazado existente, considerando sus obras de artes, compuertas de entregas pasos de quebradas, etc.

Los canales que han sido mejorados con esta ficha de mejoramiento se encuentran ubicados en diferentes comunas de la provincia.

El costo total invertido en estos canales el año 1997 fue de \$370.000.000.

Durante el año 2001 no se realizaron inversiones en mejoramiento de canales en la provincia.

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de nuevos fondos que permitan mejorar otros canales que se encuentran en condiciones desfavorables.

3.5.7 Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Chalinga

El proyecto consiste en la optimización del uso del recurso hídrico del río a través de una red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla 4 Unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 39,961 km de longitud, además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc.

Se estudio 4 alternativas de ubicación de embalse de regulación en el valle, y se seleccionó como más conveniente el sitio de Cunlagua o San Agustín. Esta alternativa permitiría el riego de 1.209 há con 85% de seguridad, lo cual representa un aumento de 789 há. Con respecto a la situación actual. Este es un muro de 46 m de altura, tipo CFRD y de 10 m de ancho de coronamiento; vertedero para un período de retorno de 1.000 años y caudal 470 m³/s, ubicado a la derecha.

A continuación, se presenta el listado definitivo de los canales de la red matriz con su longitud de revestimiento y su correspondiente ubicación:

Nombre del Canal	Long. a Revestir	Capacidad. (l/s)
Palquial	8.870 m	380
Cunlagua	10.320 m	300
Huanque	6.191 m	320
Tebal	14.580 m	420
Total	39.961 m	

Se considera la construcción de 4 entregas de canal a canal, en diferentes puntos del canal matriz unificado, pasos de quebradas, canoas, marcos partidores, pasos de quebradas, etc.

La red se unifica en 4 tramos del río en la primera y segunda sección, en la ladera izquierda y derecha. Se considera la ampliación de los canales en tierra en una longitud de 18.500 ml.

Los resultados obtenidos del estudio de Prefactibilidad referente a emplazar un embalse en el río fueron positivos técnicamente, pero su alto costo de construcción no lo hacen rentable, obteniéndose indicadores negativos en la evaluación económica del proyecto global. Por lo tanto, el proyecto recomendado y evaluado sin la alternativa de embalse resulta rentable, es decir el mejoramiento de la red de canales Unificada.

Los costos de la obra, con valores a marzo del 2000, son de \$679.727.876, que considera la red de 39,9 km de canales unificada Revestida, las descargas y obras tipo.

Los beneficiados son 891 usuarios con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños y medianos. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.508,9 ha.

Los indicadores económicos, calculados en diciembre del 2000 son:

Evaluación privada:

Costo Total Globalizado:	\$	679.727.876.-
Valor Actual Neto:	\$	6.900.000.-
TIR:		10,1 %

Evaluación social :

Costo Total Globalizado:	\$	679.727.876.-
Valor Actual Neto:	\$	91.400.000.-
TIR:		15,0 %

Con el estudio desarrollado a nivel de Prefactibilidad por la empresa consultora Luis Arrau del Canto con fondos F.N.D.R., se presentó para el año 2002 el estudio de los diseños definitivos del mejoramiento de canales, los

cuales están en espera de financiamiento por parte del la Intendencia para su ejecución.

3.5.8 Estudio Mejoramiento Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Ponio

El río Ponio constituye la fuente de recursos hídricos para la zona que corresponde a los denominados valles interiores y es un afluente al río Grande o Limarí. Se encuentra ubicado a 8 km al Noroeste de Monte Patria. La cuenca es de una superficie aproximada de 500 km². El río Ponio es afluente al río Grande, pero no tributario, es un sistema de regadío independiente al Sistema Paloma.

Existe la Junta de Vigilancia del río Ponio que no está constituida legalmente y sólo existe organización de hecho, que administra los recursos hídricos del río. Posee un total de 29 canales a lo largo de éste. La totalidad de la superficie bajo cota de canal asciende a unas 588,72 Has, que se desarrolla a lo largo de 22 km. El número de usuarios es de 94 regantes que se dedican a la agricultura y dependen de esta única fuente de recursos.

Se requiere mejorar la seguridad de riego de las plantaciones actuales y de cultivos anuales, aumentar la superficie regada con la aplicación eficiente del riego, ya que las condiciones de clima y suelos son muy favorables. Los beneficiarios del proyecto han demostrado alto interés y están dispuestos han participar de los costos de ejecución.

El estudio propuesto tiene por objetivo mejorar el sistema de riego actual, el cual cuenta con un canal susceptible de ser mejorado y optimizado. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual, formulación de alternativas de solución que permitan la captación, conducción y aplicación de agua a los cultivos en mejores condiciones que las actuales, un presupuesto de la alternativa seleccionada y se deberán obtener los antecedentes de ingeniería y agronomía necesarios para la realización de una evaluación económica a precios privados y sociales del proyecto a nivel de Prefactibilidad.

El costo del estudio se estima en \$ 85.313.411 (Diciembre del 2000).

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de los fondos F.N.D.R. para iniciar el estudio de Prefactibilidad del Valle y su mejoramiento de canales, ya que no existe ningún estudio en el sector.

3.5.9 Estudio Mejoramiento Riego Río Huatulame

El proyecto consistiría en realizar un entubamiento desde las válvulas de entrega del embalse Cogotí hasta la bocatoma del canal matriz Cogotí, el cual se

encuentra distante unos 16 km y el recurso se transporta por lecho rocoso natural de río.

En el trayecto que recorren los recursos que sirven de riego al sector de Huatulame el recurso se conduce por lecho natural del río Huatulame, aunque es un lecho rocoso, debe ser captados por las diferentes bocatomas y captaciones de bombeo que entregan el agua para riego.

Con el proyecto de entubación de este río, se lograría realizar la entrega a los predios beneficiados en forma directa y en presión, ya que los distintos predios que se sirven con el sistema actual, deben generar gastos en combustible y energía eléctrica para las plantas de bombeo que disminuyen los beneficios y ganancias por hectárea de riego producida. El beneficio que significa disponer de riego con un sistema presurizado y sin gastos de energía y combustibles son sin duda los beneficios directos del proyecto, los que generan la rentabilidad del proyecto a sus beneficiados.

El tramo de entubamiento comprende cerca de 16 kilómetros de red matriz, la cual es descargada en la bocatoma del canal matriz Cogotí, en donde prosigue su distribución a la zona de riego del Palqui y posteriormente frente a las terrazas sur de Ovalle, en los llanos de Caramillo, finalizando en el sector de Punitaqui, en donde están sus últimos beneficiarios. El costo del estudio de diseño del proyecto se estima en \$ 100.000.000 (Diciembre del 2000). La superficie beneficiada sería de alrededor de 4.000 ha.

Para el año 2002 la intendencia priorizó y recomendó el proyecto (es decir como RS) y una vez que se dispongan los recursos FNDR se iniciaría el estudio de Factibilidad y Diseño.

3.5.10 Estudio Mejoramiento Unificación Canal La Herradura-Bellavista

Actualmente el Proyecto de Diseño Definitivo del mejoramiento y Unificación de los Canales Bellavista y La Herradura, que considera también la Unificación de los Canales Quilacán y Saturno, se encuentra en con Informe Final.

Dado el aumento de la disponibilidad de agua para riego en el valle del Río Elqui, que producirá la operación del embalse Puclaro, cuya construcción se terminó en octubre de 1999, se desarrolló el proyecto aludido, que consiste básicamente en la adecuación de las infraestructuras actuales de riego de los canales Bellavista y La Herradura, de modo de permitir la conducción de un mayor caudal, disminuir las pérdidas de agua y mejorar las condiciones generales de operación.

Con la unificación de los canales se evita realizar las grandes inversiones que significaría el mejoramiento del canal La Herradura en sus primeros 40 km y los correspondientes costos de mantención asociados.

El mejoramiento del canal Bellavista considera básicamente el aumento de su capacidad de porteo en algunos sectores puntuales, para permitir el transporte de los futuros caudales, la construcción de un Sifón para cruzar la Quebrada El Arrayán, mejoramiento de las obras de toma y otros mejoramientos menores.

Las obras de mejoramiento del Canal La Herradura, se concentran en el tramo de canal ubicado aguas abajo del punto de unión con el Canal Bellavista.

El costo más elevado de inversión en el mejoramiento del canal La Herradura lo constituye el abovedamiento de este tramo, que se ha considerado como la mejor alternativa para solucionar la problemática actual, que alcanza más del 85 % del valor total de los mejoramientos.

Se debe considerar en este punto, que efectivamente y tal como lo señalan los regantes del Canal La Herradura, el canal existía previo a las poblaciones, y su abovedamiento significaría restablecer su antiguo funcionamiento y procurar una mejor calidad ambiental para las poblaciones aledañas que se han construido.

Los beneficiarios del proyecto han demostrado alto interés y están dispuestos a participar de los costos de ejecución con los reembolsos que establece la ley 1.123.

El costo del proyecto se estima en \$3.673.000.000.- (Marzo del 2001), beneficia una superficie de 5.860 hás. Con 62 beneficiados.

Durante el mes de Octubre de año 2001, con fondos sectoriales de emergencia, se inició la construcción del proyecto con el abovedamiento del canal la Herradura en una longitud cercana a los 4 km en sector urbano. Esta inversión alcanzó los \$ 740.000.000, con un plazo de ejecución de 7 meses que termina en Abril del 2002.

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de fondos sectoriales para continuar con el mejoramiento de los canales Unificados

3.5.11 Explotación Embalse Puclaro

El embalse Puclaro, ya construido, permite elevar la seguridad de riego de 20.700 has de un 45 % a un 85 %; esto implica duplicar el suministro deficitario actual.

El término de la obra correspondió al día 25 de Marzo del 2000, cuya recepción provisional se efectuó con fecha 12 de mayo del 2000.

Durante el año 2002, la DOH sólo tiene contemplado el plan de Manejo y Control de las obras, ya que esta en proceso de Explotación Provisional, para luego ser entregada a sus beneficiarios que es la Junta de Vigilancia del río Elqui. Este programa posee una inversión estimada para el año 2002 de \$ 150.000.000.

3.5.12 Reparación Sistema Canales San Pedro Nolasco

El proyecto consiste en la Unificación de 4 canales ubicados en la ladera derecha del río Elqui, que compromete a los canales San Pedro Nolasco, Canal Cutún, Canal Romeral, mejoramiento del canal Romeral consiste en el Abovedamiento de 1.400 m del canal, entre los sectores conocidos como el puente de los Cristi y la Avenida Ariztía.

El tramo descrito al ser un canal abierto en una zona urbana de alta circulación, presenta problemas sanitarios e higiénicos debido a la disposición de desechos en su trazado.

El año 1996 la DOH inicio la ejecución del proyecto con la I Etapa del contrato Unificación Canal San Pedro Nolasco invirtiendo \$ 280.000.000. durante los años posteriores no se pudo continuar con inversión, debido a la prioridad sectorial de las obras.

Durante el año 2000, se reanuda la inversión en el proyecto de unificación, con la disposición de fondos de emergencia entregados por el Estado, para la el programa de absorción de mano de obra. Se invirtió un monto cercano a los \$ 160.000.000.

La situación para el año 2002 es continuar con la ejecución del canal matriz Unificado, una vez que se dispongan de fondos de emergencia y/o sectoriales.

3.5.13 Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Mostazal

El proyecto consiste en la optimización del uso del recurso hídrico del río a través de una red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 35,8 km de longitud, además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc. También considera la construcción de tranques reguladores nocturnos.

A continuación, se presenta el listado definitivo de los canales de la red matriz con su longitud de revestimiento y su correspondiente capacidad:

Nombre del Canal	Long. a Revestir	Capacidad (l/s)
Sasso Bajo	2.300 m	400
Mollar	1.100 m	400
Maitén Alto	1.100 m	400
Quebrada Honda	2.200 m	400
Arenal	4.400 m	400
Arenalito	5.700 m	400
Durazno	1.100 m	400
Agua Amarilla	1.000 m	400
Vega	1.500 m	400
Molino Viejo	2.000 m	400
Peralito	5.000 m	400
Cancha	500 m	400
Chaguaral	1.000 m	400
Lomita	1.100 m	400
Alfaro	600 m	400
Viña	2.200 m	400
Cascada	3.000 m	400

Construcción de Tranque acumuladores nocturnos tipificados para 6.000 m³ y 12.000 m³. Estos Tranque son de 4 m de altura y 3,2 m de ancho en el coronamiento. Los taludes h/v=2,5/1 aguas arriba y H/V=2/1 aguas abajo, están constituidos por un muro de suelo fino dl tipo arena arcillosa.

Se consideran 26 descargas de canal a canal, en diferentes puntos del canal matriz unificado, además de pasos de quebradas, cruces de caminos, etc.

Los beneficiados son 904 usuarios con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños medianos. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.649 ha.

El costo total de la inversión del proyecto es de 1.400 millones de pesos (año 1998).

Los indicadores económicos, calculados en 1998 son:

Evaluación privada:	
Costo total globalizado:	\$ 1.400.000.000.-
Valor actual neto:	\$ 2.168.000.000.-
TIR:	20,6 %

Evaluación social :
 Costo total globalizado: \$ 1.400.000.000.-
 Valor actual neto: \$ 1.779.000.000.-
 TIR: 22,2 %

Con el estudio desarrollado en su segunda etapa y finalizado el año 2001, se encuentran los diseños definitivos de la red unificada de canales y sus obras de artes y los embalse reguladores nocturnos, cuyo estudio fue desarrollado por la empresa consultora Ayala, Cabrera Asociados Ltda., con fondos FNDR.

Durante el año 2002, se espera poder iniciar con la construcción de canales unificados para su primera etapa, una vez que se dispongan de fondos de emergencia y/o sectoriales.

3.5.14 Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Pama

El proyecto consiste en la optimización del uso del recurso hídrico del río a través de una red unificada de canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 13,4 km de longitud, además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc. También considera la construcción de dos embalses de regulación ubicados en el inicio de la primera sección y en el inicio de la tercera sección del río denominados Punta Negra y Viñita.

A continuación, se presenta el listado definitivo de los canales de la red matriz con su longitud de revestimiento y su correspondiente ubicación:

Canal	Revestido	Capacidad. (l/s)	Ubicación
Maya	1.000 m	160	1° Sección
Rojas	1.500 m	160	1° Sección
Álvarez	450 m	160	1° Sección
Matancilla	3.350 m	160	2° Sección
El Quintal	2.200 m	160	2° Sección
Pama Alto	5.150 m	160	3° Sección
TOTAL	13.650 m		

Construcción de dos Tranques acumuladores nocturnos ubicados en el sector de Matancilla y el Quintal.

Se consideran 9 descargas de canal a canal (1.250 m), en diferentes puntos del canal matriz unificado, además pasos de quebradas, cruces de caminos y 3 sifones de interconexión.

Obras de regulación mayor embalse Viñita de 3,6 millones de m³ y el embalse Valle Hermoso en reemplazo del Punta Negra de 0,8 millón de m³.

Los beneficiados serían unos 190 usuarios con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños medianos. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.497 ha.

Los indicadores económicos, calculados en 1998 son:

Evaluación privada:

Costo total : \$ 3.500.000.000.-
Valor actual neto: \$ 2.530.000.000.-
TIR: 13,4 %

Evaluación social :

Costo Total : \$ 3.500.000.000.-
Valor actual neto: \$ 1.620.000.000.-
TIR: 14,5 %

Con el estudio desarrollado en su segunda etapa y finalizado el año 1998, se encuentran los diseños definitivos de la red unificada de canales y sus obras de artes y una Factibilidad del embalse Viñita y Punta Negra, cuyo estudio fue desarrollado por la empresa consultora Procivil Ingeniería Ltda., con fondos FNDR. El diseño de los embalses está ingresado al B.I.P. en espera de financiamiento, para su ejecución.

Durante el año 2001 y 2002, se dio inicio a la construcción de la primera y segunda etapa de la red unificada de canales, con el revestimiento de 1.900 ml del canal Quintal y 1.900 del canal Matancilla y cuya inversión alcanzo los \$ 90.000.000.- y \$ 87.000.000.-respectivamente.

La situación para el año 2002 es continuar con la ejecución del canal matriz unificado, una vez que se dispongan de fondos de emergencia u/o sectoriales.

3.5.15 Construcción Sistema de Regadío Valle de Choapa (Embalse Corrales)

Este embalse, ya construido, está ubicado a 30 Km al Sudeste de la ciudad de Salamanca sobre el Estero Camisas, aguas abajo de la confluencia de los Esteros Camisas y El Durazno, afluentes del río Choapa.

Durante el año 2001, se activó nuevamente los trabajos del contrato que fue liquidado a la empresa Neut- Latour, licitándose nuevamente los canales Panguesillo (matriz II) y el canal matriz I. La empresa que se adjudicó el contrato fue CON-PAX S.A., por montos de 721 y 1.200 millones de pesos respectivamente.

Para mediados del año 2002 se iniciara la construcción del canal alimentador por un monto de 2.500 millones de pesos aproximados, continuando con las inversiones y finalizando de esta manera con el proyecto Corrales.

3.5.16 Mejoramiento Canales de Regadío Provincia de Choapa

Este proyecto se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia del Choapa, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente, pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el estado en sus mejoramientos.

Los trabajos consisten en revestir los canales existentes en albañilería de piedra en sus taludes y radier de hormigón en la base por el mismo trazado existente, considerando sus obras de artes, compuertas de entregas pasos de quebradas, etc.

Los canales que han sido mejorados con esta ficha de mejoramiento se encuentran ubicados en diferentes comunas de la provincia.

Río Illapel: Canal Hospital, Canal Potrero Nuevo, Canal La Turbina, Canal Molino de Cárcamo.

Río Choapa y Chalinga: Canal Molino de Tranquilla, Canal Queñe, Canal Batuco de Chalinga, Canal Palquial o Molino de San Agustín, Canal Huanque, Canal Cunlagua y Canal Tebal.

El costo total invertido en estos canales al año 1997 fue de \$305.250.000.

Río Quilimarí, Canal Quilimarí, Canal Huanhuali. Río Illapel: Canal Illapel, Canal Hospital y Canal Cancha Brava.

El costo total invertido en estos canales el año 1997 fue de \$280.000.000.

Durante el año 2001, se realizaron inversiones con cargo a este mismo estudio en los canales Silvano y Canal Buzeta, con un monto total invertido cercano a los \$ 127.540.000 y \$ 147.080.000, respectivamente.

Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de nuevos fondos que permitan mejorar otros canales que se encuentran en condiciones desfavorables.

3.5.17 Construcción Embalse El Bato Illapel

El valle de Illapel se encuentra ubicado, en la comuna de Illapel, Provincia del Choapa. Su cauce principal, el río Illapel, es un afluente al río Choapa, conformado este último junto con los ríos Elqui y Limarí los tres principales sistemas hidrográficos existentes en la región.

En la búsqueda de buenos emplazamientos para el futuro embalse se estudiaron 8 angosturas, desde la zona de Potrerillos, ubicada a 14 km aguas arriba de la ciudad de Illapel, hasta la zona de río Negro, ubicada en la cabecera del río Illapel. En total se analizaron más de 45 km de río.

En la angostura seleccionada se realizaron levantamientos topográficos, levantamientos geológicos, estudios geofísicos y sondajes eléctricos, a percusión y rotación.

La angostura seleccionada fue denominada angostura El Bato. Las razones por la cual se eligió esta angostura son sus buenas características geológicas y geotécnicas, que permitan emplazar sin mayores inconvenientes una presa gravitacional del tipo C.R.F.D. No obstante lo anterior, esta presa requiere construir una pared moldeada de 50 m de profundidad y 13.100 m² de superficie.

La obra comprende una presa de 80 m de altura y una red de canales revestidos de más de 130 km de longitud. Este embalse regularía un recurso del orden de 3 m³/s medios anuales y podrá regar, con seguridad 85 %, una superficie cercana a las 5.500 ha. La inversión total alcanza los US\$ 55 millones.

Indicadores económicos:

Evaluación Privada:

VAN: \$ 7.064 millones.

TIR: 13,88 %

Evaluación Social:

VAN: \$ 10.486 millones.

TIR: 14,90 %

Con los antecedentes obtenidos en el estudio de Factibilidad, emplazamiento más promisorio obtenido es en la angostura El Bato, ubicada a 33 Km de Illapel, para la implantación de una presa en el río Illapel. Para una materialización de las obras mediante el sistema de concesiones, la DOH ha

estimado conveniente desarrollar el proyecto en dos Etapas. En una primera etapa se propone elevar la seguridad de riego al 85%, considerando sólo la actual área regada del valle del río Illapel, con cerca de 3.500 has.

El diseño de la primera parte del embalse El Bato, se desarrolló sobre la base de una capacidad de regulación de aproximadamente de 25,5 millones de m³, capaz de regar completamente el valle del río Illapel con un 85 % de seguridad. La presa del tipo C.F.R.D. tendrá 56,9 metros de altura y su diseño debe contemplar la posibilidad de una ampliación futura de la capacidad del embalse.

Durante el año 2001 la DOH licitó la concesión del embalse El Bato, adjudicándosela el consorcio Méndes Junior – Sical y Grudel.

Durante el año 2002, se espera que inicien los trabajos de construcción de la presa, ya que se han retrasado por un problema de aplicación de la Ley de Medio Ambiente y por una aceptación formal por parte de la comunidad para construir la obra.

3.5.18 Construcción Embalse Piuquenes, Paihuano

Las obras se ubican en la comuna de Paihuano, aproximadamente 30 km al sur-Oriente de la Localidad de Pisco Elqui, a 3.000 m.s.n.m., en un sector denominado Vega Piuquenes.

El embalse se sitúa sobre el estero derecho, que confluye con el estero Cochiguaz para formar el río claro, que a su vez forma el río Elqui después de su junta con el río Turbio.

El río Derecho, posee una junta de vigilancia independiente de la del río Elqui, que administra 21 canales que abastecen de manera deficitaria una superficie de 888,2 há, que es beneficiada por el proyecto.

El área de riego, posee un alto potencial para cultivo de uva de exportación, exceptuando los sectores altos del valle, los cuales en la época de invierno permanecen regularmente nevados presentando aptitudes para el desarrollo de empastadas y cultivos de temporada.

La presa posee un muro de 28 m, ancho de coronamiento de 7 m. Debido a la alta permeabilidad de los materiales, se consulta la colocación de una geomembrana impermeable, colocada paralelamente al talud de aguas arriba, que se prolonga horizontalmente hacia el área de inundación, asegurando la estanqueidad de la obra a niveles aceptables. La capacidad del embalse asciende a los 3,9 Hm³, con un volumen de muro de 0,39 Hm³. Posee un

vertedero sobre el estribo izquierdo de 7 m de umbral seguido de un rápido de descarga y una cuchara de lanzamiento, diseñada para crecidas de 40 m³/s.

Posee una tubería de 1.000 mm de diámetro compuesta por 2 válvulas de 600 mm de diámetro con sus respectivas válvulas de guardia. Cada válvula puede descargar 2 m³/s.

El costo de construcción del embalse alcanza a los \$2.453.952.079, valores de Junio de 1999.

Con los estudios de diseño definitivo, se planeó iniciar la construcción del embalse el año 2001, pero debido a las dudas en la calidad del suelo de fundación y de los empotramientos, se realizó un estudio de suelo completo y con el apoyo de sondajes geotérmicos, que definieran en forma exacta el suelo y plantearan las soluciones civiles adecuadas.

Para el año 2002, se pretende iniciar los trabajos de construcción del embalse con la disposición de fondos respectivos.

Este proyecto se tiene priorizado en el exploratorio de la DOH 2002–2006, con inversiones de 820 millones para el año 2002, 1.981 millones para el año 2003 y 619 millones para el año 2004. Monto Total según Exploratorio 3.421 millones de peso.

3.5.19 Mejoramiento Canales Río Rapel, Monte Patria

El proyecto consiste en la optimización del uso del recurso hídrico del río a través de una red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 45,378 km de longitud, además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc. También considera la construcción de tranques reguladores nocturnos.

A continuación, se presenta el listado definitivo de los canales de la red matriz con su longitud de revestimiento y su correspondiente capacidad:

Canal	Long. a Revestir	Capacidad (l/s)
Vega Valdivia	6.400 m	640
Nogal	300 m	640
Peral	1.900 m	640
Vega de Cabrería	3.300 m	640
Molino de Rapel	3.200 m	325

Molino de Higuera	2.800 m	325
Huerto	223 m	325
San Juan	2.200 m	580
Barrancas Blancas	1.500 m	580
Centinela	8.500 m	665
Trapiche	3.455 m	665
Carrizal Alto	2.450 m	665
Carrizal Bajo	3.850 m	665
Burros Bajos	4.300 m	185
Hinojal	1.000 m	185

Se analizaron 2 alternativas para emplazar embalse de regulación, el primer lugar en el sector de Las Mollacas, entre 13 a 14 km hacia el interior de Rapel (alternativa Rapel Alto).

El segundo lugar propuesto por el consultor, está 200 m aguas abajo del punto anterior (alternativa Rapel bajo). En ambos casos para volúmenes menores a 20 millones de m³.

Los dos sitios, Rapel Alto y bajo, no presentan condiciones geológicas y geotécnicas favorables para la implementación de un muro y un área de represamiento. La Alternativa Rapel Alto es la menos favorable.

En definitiva una presa en el Valle de Rapel no es atractiva, técnica y económicamente.

Los beneficiados son 1.078 usuarios con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños medianos. La superficie de riego beneficiada por el proyecto es de 1.981,9 has.

El costo total del proyecto es de 3.036,5 millones de pesos (Marzo del 2000).

Los indicadores económicos, calculados a Marzo del 2000 son:

Evaluación privada:

Valor actual neto: \$ 2.301.693.623.-
TIR: 21,47 %

Evaluación social :

Valor actual neto: \$ 2.042.601.313.-
TIR: 24,80 %

Los estudios se han desarrollado a nivel de Factibilidad y se cuenta con los diseños de la red unificada de canales y sus obras de artes.

Durante el año 2002, se espera poder iniciar la construcción de canales unificado en su primera etapa, una vez que se dispongan de fondos de emergencia y/o sectoriales, los cuales están comprometidos por las autoridades a nivel Central, por lo tanto se prevé iniciar obras con montos del orden de los \$250.000.000.-.

3.5.20 Optimización Uso Del Recurso Hídrico Estero Punitaqui

El estudio original debió reformularse debido a los resultados obtenidos en la primera etapa del estudio de Factibilidad del Tranque, el cual demostró la inviabilidad técnica de éste, debido a la falta de recursos hídricos, debiendo por tanto centrarse el estudio en la optimización de los recursos hídricos del estero Punitaqui. Esta optimización se centra en el análisis de Factibilidad y diseño definitivo del mejoramiento del sistema de riego del estero Punitaqui. Dicho mejoramiento abarca el mejoramiento general de la infraestructura existente, entendiéndose por ella la red de canales hasta entregas a predio, incluidas.

A continuación, se presenta el listado definitivo de los canales de la red matriz con su longitud de revestimiento y su correspondiente capacidad:

Canal	Long. a Revestir	Capacidad (l/s)
Sasso Bajo	2.300 m	400
Mollar	1.100 m	400
Maitén Alto	1.100 m	400
Quebrada Honda	2.200 m	400
Arenal	4.400 m	400
Arenalito	5.700 m	400
Durazno	1.100 m	400
Agua Amarilla	1.000 m	400
Vega	1.500 m	400
Molino Viejo	2.000 m	400
Peralito	5.000 m	400
Cancha	500 m	400
Chaguaral	1.000 m	400
Lomita	1.100 m	400
Alfaro	600 m	400
Viña	2.200 m	400
Cascada	3.000 m	400

Construcción de Tranque acumuladores nocturnos tipificados para 6.000 m³ y 12.000 m³. Estos Tranque son de 4 m de altura y 3,2 m de ancho en el coronamiento.

Se consideran 26 descargas de canal a canal, en diferentes puntos del canal matriz unificado, además de pasos de quebradas, cruces de caminos, etc.

Los beneficiados son 904 usuarios con predios de tamaño pequeño, mediano y grande, concentrándose la mayor cantidad de usuarios en los pequeños medianos. Superficie de riego beneficiada por el proyecto: 1.649 ha.

El costo total de inversión del proyecto es de \$1.400 millones (año 1998).

Los indicadores económicos, calculados en 1998 son:

Evaluación privada:

Valor actual neto: \$ 2.168.000.000.- TIR: 20,6 %

Evaluación social

Valor actual neto: \$ 1.779.000.000.- TIR: 22,2 %

Durante el año 2002, se espera poder iniciar con la construcción de canales unificados para su primera etapa, una vez que se dispongan de fondos de emergencia y/o sectoriales.

3.5.21 Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Combarbalá

El proyecto (factibilidad, 1998⁵) tiene por finalidad unificar y mejorar las obras de conducción y construir 3 embalses de tamaño medio a menor.

La mejora de la conducción comprende los siguientes canales:

- Canales alto del valle Alfalfita y Huasco
- Canales sector medio Valle Crucita, Capilla, El Algarrobal, Martínez, La Colorada y Bellavista.
- Canales sector bajo del valle Santa Fé y El Indio

Los embalses considerados son:

- El Quillay, 42 m altura y 3,22 mill. m3, tipo enrocado, pantalla de hormigón.
- El Peñón, 32 m altura y 1,09 mill. m3, tipo enrocado, pantalla de hormigón.
- La Totorá, 25 m altura y 0,6 mill. m3, tipo enrocado, pantalla de hormigón.
- Murallas Viejas, 15 m altura y 0,21 mill. m3, tipo muro en arco.
- La Capilla, 15 m altura y 0,16 mill. m3, tipo muro en arco.

En la actualidad la DOH, no tiene contemplado fondos en su marco exploratorio 2002 para continuar con la ejecución de este proyecto.

⁵ Optimización del Uso del Recurso Hídrico del río Combarbalá, EDIC-DOH, 1998.

3.5.22 Reparación Embalse Culimo

El embalse Culimo es una obra del sistema de riego del valle de Quilimarí, que se encuentra en el curso medio superior del río, a unos 30 km de la ruta 5 y a unos 6 km al Oeste de Tilama. Esta obra fue construida en 1929-1933 por la Dirección de Riego y consiste en un muro de tierra de 36 m de altura lo que permite almacenar un volumen de 10 millones de m³. Sus principales características son:

- Altura msnm : 250 msnm
- Longitud del muro vertedero : 50 m
- Capacidad de evacuación vertedero : 370 m³/s
- Capacidad de almacenamiento : 10 millones m³
- Longitud de coronamiento : 220 m
- Ancho muro coronamiento : 8 m
- Talud : 2:1 (h:v)

Debido a que el muro de presa ha presentado filtraciones con magnitudes diversas, variando entre 20 y 300 l/s, la DOH realizó el diseño de las obras necesarias para la reparación del embalse. Se concluyó que el núcleo del muro tiene sectores mal compactados y oquedades, y que no cuenta con filtros entre el núcleo y los espaldones de la presa.

Actualmente la DOH ha presentado una ficha al BIP para efectuar las reparaciones requeridas. El monto es \$1.800 millones, solicitados para el 2002.

3.5.23 Resumen de la Cartera de Proyectos Propuestos

En el presente capítulo se entrega un resumen de la cartera de proyectos propuestos en el punto anterior. Se presentan en un cuadro conteniendo una síntesis de la información más importante para cada proyecto, con la siguiente información para cada uno:

- Nombre
- Ubicación
- Descripción breve
- Superficie de riego asociada
- Indicadores económicos
- Situación actual del proyecto

En el Cuadro 3.5-1 se entrega la síntesis de los proyectos para la región.

**Cuadro 3.5-1
Síntesis de Proyectos IV Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
Mejoramiento sistema de riego embalse Cogoti	IV	Regional	Chañaral Alto	Río Cogoti	El proyecto que consiste en el peralte del vertedero del embalse Cogoti, cuyo objetivo es almacenar cerca de 22 millones de m3 adicionales, aumentando su capacidad de regulación y recuperando de esta forma los 14 millones de m3 perdidos por el sedimento acumulado	4.584 Mejoradas	\$ 1.250.759.104	Privado \$13.692,56 millones social \$ 123.576 millones	Privado 10,38 % social 16,2%	EDIC, 2000	Se ha ejecutado un 50% del proyecto. La DOH realizará el 50% de la inversión restante. El resto es por cuenta de la Asociación de Canalistas
Mejoramiento canal El Romeral	IV	Ovalle	Ovalle	Río Limari	El proyecto de mejoramiento del canal El Romeral consiste en el Abovedamiento de 1.400 m del canal, entre los sectores conocidos como el puente de los Cristi y la Avenida Ariztia	450 Mejoradas	\$ 500.000.000	S/D	S/D	DOH, IV	se pretende postular su ejecución con fondos F.N.D.R
Estudio mejoramiento canal Maurat Semita Palqui	IV	Monte Patria	Sureste de Monte Patria	Río Grande	El estudio tiene por objetivo mejorar el sistema de riego actual, el cual cuenta con un canal susceptible de ser mejorado y optimizado. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual, formulación de alternativas de solución que permitan la captación, conducción y aplicación de agua a los cultivos en mejores condiciones que las actuales.	1.200 Mejoradas	Costo estudio: \$80.000.000	S/D	S/D		Para el 2002 se espera obtener los fondos FNDR
Mejoramiento canales de regadio provincia de Elqui	IV	Vicuña	Vicuña	Río Elqui	Se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia de Elqui, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente, pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el estado en sus mejoramientos		el año 1997 se han gastado \$350.000.000	S/D	S/D	DOH	Para el 2002 se espera obtener fondos para continuar con las mejoras de canales
Mejoramiento canales de regadio provincia de Limari	IV	Ovalle	Ovalle	Río Limari	Este proyecto se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia del Limari, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente.		al año 1997 ya se han invertido \$370.000.000	S/D	S/D	DOH	Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de nuevos fondos que permitan mejorar otros canales

**Cuadro 3.5-1
Síntesis de Proyectos IV Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
					pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el estado en sus mejoramientos						
Optimización uso del recurso hídrico río Chalinga	IV	Provincia de Choapa		Río Chalinga	Una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla 4 Unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 39,961 Km de longitud, además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas y un embalse.	1.509	\$679.727.876	Privado \$ 6.900.000.- social \$ 91.400.000	Privado 10,1% social 15,0%	DOH. 2000	Diseños definitivos para el año 2002.
Estudio mejoramiento optimización uso del recurso hídrico río Ponio	IV	Monte Patria	Al noroeste de Monte Patria	Río Grande	El estudio propuesto tiene por objetivo mejorar el sistema de riego actual, el cual cuenta con un canal susceptible de ser mejorado. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual, formulación de alternativas de solución que permitan la captación, conducción y aplicación de agua a los cultivos en mejores condiciones que las actuales, un presupuesto de la alternativa seleccionada a nivel de Prefactibilidad	589 Mejoradas	Costo del estudio \$ 85.000.000.-	S/D	S/D	DOH. 2001	Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de los fondos F.N.D.R. para iniciar el estudio de Prefactibilidad del Valle y su mejoramiento de canales
Estudio mejoramiento riego río Huatulame	IV		Huatulame	Río Huatulame	El proyecto consistiría en realizar un entubamiento desde las válvulas de entrega del embalse Cogotí hasta la bocatoma del canal matriz Cogotí, el cual se encuentra distante unos 25 km y el recurso se transporta por lecho rocoso natural de río	4000	\$ 100.000.000.-	S/D	S/D	DOH. 2001	Para el año 2002 la intendencia priorizó y recomendó el proyecto y una vez que se dispongan los recursos FNDR se iniciaría el estudio de Factibilidad y Diseño
Estudio mejoramiento unificación canal La Herradura-Bellavista	IV	Provincia Elqui	Elqui	Río Elqui	Adecuación de las infraestructuras actuales de riego de los canales Bellavista y La Herradura, de modo de permitir la conducción de un mayor caudal, disminuir las pérdidas de agua y mejorar las condiciones generales de operación	5.860	\$3.673.000.000	S/D	S/D	DOH. 2001	Durante el mes de Octubre de año 2001, con fondos sectoriales de emergencia, se inició la construcción del proyecto con el abovedamiento del canal La Herradura en una longitud

**Cuadro 3.5-1
Síntesis de Proyectos IV Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO [HÁS]	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL	
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			COSTO	VAN	TIR	Fuente		
												cercana a los 4 km, en sector urbano. Esta inversión alcanzó los \$ 740.000.000., con un plazo de ejecución de 7 meses que termina en 2002.
Explotación embalse Puclaro	IV	Vicuña	Puclaro	Río Elqui	Plan de Manejo y Control de las obras, ya que está en proceso de Explotación Provisional, para luego ser entregada a sus beneficiarios que es la Junta de Vigilancia del río Elqui	20.700	\$150.000.000.-	S/D	S/D	DOH, 2001		Para el 2002 se tiene contemplado ejecutar el plan de Manejo y Control.
Reparación sistema canales San Pedro Nolasco	IV	Vicuña	San Pedro Nolasco	Río Elqui	El proyecto consiste en la Unificación de 4 canales ubicados en la ladera derecha del río Elqui, que compromete a los canales San Pedro Nolasco, Canal Cutún, Canal Romeral; mejoramiento del canal Romeral consiste en el Abovedamiento de 1.400 m del canal, entre los sectores conocidos como el puente de los Cristi y la Avenida Ariztia		Se han gastado ya \$ 440.000.000.-	S/D	S/D	DOH, 2001		Para el 2002 se continuaría con la ejecución del canal unificado
Optimización uso del recurso hídrico río Mostazal	IV	Monte Patria		Río Mostazal	Una red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 35,8 km de longitud, además de sus obras de arte, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc. También considera la construcción de tranques reguladores nocturnos.	1.649	\$ 1.400.000.000.-	Privado \$ 2.168.000.000 social \$ 1.779.000.000	Privado 20,6% social 22,2%	DOH, 1998		El año 2002, se espera poder iniciar con la construcción de canales unificados para su primera etapa
Optimización uso del recurso hídrico río Pama	IV	Combarbalá	Combarbalá	Río Pama	Una red unificada de canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 13,4 km de longitud.	1.497	\$ 3.500.000.000	Privado \$ 2.530.000.000 social \$ 1.620.000.000	Privado 13,4% social 14,5%	DOH, 1998		para el año 2002 la idea es continuar con la ejecución del canal matriz unificado

Cuadro 3.5-1
Síntesis de Proyectos IV Región

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO [HÁS]	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			COSTO	VAN	TIR	Fuente	
					además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc También considera la construcción de dos embalses de regulación						
Construcción sistema de regadío valle de Choapa (embalse Corrales)	IV	Salamanca	Esteros Camisas y el Durazno	Río Choapa	Construcción de los canales Panguecillo (matriz II) y el canal Matriz I	6.803 más 10.092 mejoradas	\$ 1.921.000.000.-	S/D	S/D	DOH, 2001	Para el año 2002 se iniciará la construcción del canal alimentador por un monto de 2.500 millones de pesos aproximados
Mejoramiento canales de regadío provincia de Choapa	IV	Salamanca Illapel	Illapel-Salamanca	Río Choapa	Se refiere a la reparación y mejoramientos de diferentes canales que sirven en la provincia del Choapa, que fundamentalmente poseen una superficie importante de riego y que además están bien organizados legal y administrativamente, pudiendo con ello reembolsar las inversiones que hace el Estado en sus mejoramientos		S/D	S/D	S/D	DOH, 2001	Para el año 2002 se pretende disponer de la aprobación de nuevos fondos que permitan mejorar otros canales que se encuentran en condiciones malas
Construcción embalse El Bato Illapel	IV	Illapel	Potrerillos	Río Illapel	Embalse en la Angostura El Bato del río Illapel. Una presa gravitacional del tipo C.R.F.D. La obra comprende una presa de 80 m de altura y una red de canales revestidos de más de 130 Km de longitud	11.608 Há mejoradas	\$37.000.000.000	Privado \$ 7.064.000 social \$ 10.486.000.000	Privado 13,9% social 14,9%	DOH, 2001	Durante el año 2001 la DOH licitó la concesión del embalse El Bato, adjudicándosele el consorcio Méndez Junior - Sical y Grudel
Construcción embalse Piuquenes, Paihuano	IV	Paihuano	Vega piuquenes	Río Derecho-Estero Cochiguaz	El embalse se sitúa sobre el estero derecho, que confluye con el estero Cochiguaz para formar el río claro. La presa posee un muro de 28 m, ancho de coronamiento de 7 m	888	\$2.453.952.079	S/D	S/D	DOH, 2001	Par el año 2002, se pretende iniciar los trabajos de construcción del embalse
Mejoramiento canales río Rapel, Monte Patria	IV	Monte Patria	Rapel	Río Limarí	Red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo de todo el río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla unificaciones en diferentes laderas del río que suman un total de 45,378 Km de longitud,	1.982	\$3.036.500.000.-	Privado \$ 2.301.693.000 social \$ 2.042.601.000	Privado 21,5% social 24,8%	DOH, 2000	En el año 2002, se espera poder iniciar la construcción de canales unificado en su primera etapa

**Cuadro 3.5-1
Síntesis de Proyectos IV Región**

NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN Y/O ÁREA DE INFLUENCIA				DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	SUP. DE RIEGO	INDICADORES ECONOMICOS				SITUACIÓN ACTUAL
	REGION	COMUNA	SECTOR	CUENCA			[HÁS]	COSTO	VAN	TIR	
					además de sus obras de artes, sifones, bocatomas, pasos de quebradas, etc. También considera la construcción de tranques reguladores nocturnos						
Optimización uso del recurso hídrico estero Punitaqui	IV	Punitaqui		Estero Punitaqui	Mejoramiento del sistema de riego del estero Punitaqui. Abarca el mejoramiento general de la infraestructura existente, entendiéndose por ella la red de canales hasta entregas a predio, incluidos tranques nocturnos.	1.649	\$ 1.400.000.000	Privado \$ 2.168.000.000 social \$ 1.779.000.000	Privado 20,6% social 22,2%	DOH, 1998	el año 2002, se espera poder iniciar con la construcción de canales unificados para su primera etapa
Optimización uso del recurso Hídrico río Combarbala	IV	Combarbala		Río Combarbala	El proyecto a nivel de factibilidad realizado en 1998 tiene por finalidad unificar y mejorar las obras de conducción y construir tres embalses de tamaño medio a menor	614 Mejoradas	S/D	S/D	S/D		En la actualidad la DOH, no tiene contemplado fondos en su marco exploratorio 2002 para continuar con la ejecución de este proyecto
Reparación embalse Culimo	IV	Salamanca	Tilama	Río Quilimari	Debido a que el muro de presa ha presentado filtraciones con magnitudes diversas, variando entre 20 y 300 l/s, la DOH realizó el diseño de las obras necesarias para la reparación del embalse. Se concluyó que el núcleo del muro tiene sectores mal compactados y oquedades, y que no cuenta con filtros entre el núcleo y los espaldones de la presa	350	\$1.800.000.000	S/D	S/D	DOH, 2001	Actualmente la DOH ha presentado una ficha al BIP para efectuar las reparaciones correspondientes. El monto es de \$1.800 millones, solicitados para el 2002
Optimización Uso del Recurso Hídrico Río Cogoti	IV	Monte Patria	Aguas arriba embalse Cogoti	Río Cogoti	Red matriz unificada de los canales existentes, que define una unificación a lo largo del río y en las áreas susceptibles de generar agricultura productiva. Esta red contempla tres unificaciones diferentes que suman un total de 38 km de longitud revestida, además de sus obras de arte, sifones, bocatomas, etc. También se diseña a nivel de factibilidad un embalse en el sector La Tranca (V = 16 millones m ³)	1.800	\$6.960.000.000	Privado \$7.072.000.000 Social \$5.907.000.000	Privado 17,2% Social 19,2%	AC Ingenieros Consultores Ltda, DOH, 2002	

3.6 Conclusiones del Diagnóstico

3.6.1 Generalidades

La IV Región de Coquimbo, se caracteriza por disponer de un importante número de embalses de regulación para uso en riego. En efecto, en la cuenca del río Elqui existen los embalses La Laguna y Puclaro, este último entró en operaciones en Octubre de 1999 y tiene una capacidad de 200 millones de m³. El embalse Puclaro beneficiará a 2508 predios, lo que equivale a 20.700 há con una seguridad de riego de un 85 %; lo anterior significa duplicar la superficie que es regada actualmente en todo el valle del Elqui.

En la cuenca del Limarí se encuentran los embalses Recoleta, Paloma y Cogotí. El embalse Paloma, desde su puesta en servicio en 1968, constituye el pilar principal de la actividad agrícola en toda la hoya del Limarí. Antes de la construcción del embalse Paloma, en la provincia del Limarí se regaban sin regulación 37.000 há y aproximadamente 27.000 há con recursos regulados en los embalses Cogotí y Recoleta. Después de la construcción del embalse Paloma, se riegan sin regulación sólo 21.000 há y aproximadamente 44.000 há son regadas por los embalses señalados. Existen serios problemas de financiamiento de las obras de mejoramiento y conservación, así como de los costos de administración y operación en el sistema de regadío Paloma, para lo cual se ha estado considerando y estudiando la alternativa de “**concesiones**”; dicha modalidad se ha estado analizando en conjunto con las organizaciones beneficiadas por el sistema.

En la cuenca del río Choapa existe el embalse Corrales, cuya construcción finalizó en Marzo 2000. Este embalse será alimentado por un canal de trasvase proveniente del río Choapa. El embalse permitirá aumentar la seguridad de riego de un 47,7 % a un 85 % de las 10.092 há que serán beneficiadas con esta obra de regulación.

Por otro lado, ya fue adjudicado el diseño y construcción del embalse El Bato a través de concesión. El diseño definitivo del proyecto debiera haber finalizado en Marzo del 2002, mientras que su construcción está programada para finalizar el año 2004, aproximadamente. Este embalse se ubica en el río Illapel, poco aguas abajo de la confluencia del río Carén con el río Illapel. Este embalse regará la zona del valle del río Illapel, desde el muro del embalse hasta poco antes de la confluencia del río Illapel con el Choapa, y permitirá aumentar la precaria seguridad de riego actual de 30 % a un 85 % de un total de 3.200 há.

Las características climáticas de la región permiten el desarrollo de explotaciones agropecuarias de alta rentabilidad, principalmente frutales de hoja perenne en zona costera (papayos, chirimoyos, cítricos y paltos), como en las áreas interiores donde la oscilación térmica es mayor, se tienen frutales de hoja caduca, como nogales, pistachos, pecanos, entre otros, y las vides de mesa como vinífera de cepa fina. La IV Región es un sector potencial para la producción de aceite de oliva.

La disponibilidad de recursos hídricos en la región es baja, las precipitaciones anuales son similares a las evapotranspiraciones reales anuales, pero como producto de las favorables características del clima, apto para cultivos muy rentables, es que se cuenta con un importante número de embalses, tal como fuera antes señalado, de modo de suplir el déficit hídrico con esas grandes obras de regulación.

Los recursos hídricos subterráneos, abundantes en algunos sectores de la depresión intermedia y costera de la región, han tenido un uso importante para abastecimiento urbano, principalmente y como refuerzo al riego en algunos sectores (por ejemplo Pan de Azúcar – El Peñón), cuando los recursos superficiales escasean por condiciones hidrológicas restrictivas.

3.6.2 Superficies de Riego en la Región

a. Superficie Actual de Riego en la Región

A continuación se presentan las superficies de riego a nivel regional, determinadas a partir, tanto de antecedentes del VI Censo Nacional Agropecuario, que corresponde a la superficie de riego del año 96-97, así como de los catastros de usuarios de la DGA y otras fuentes de información, incorporados al SIG-CNR.

De acuerdo a antecedentes entregados por ODEPA, que han sido procesados a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, las superficies de Riego en la IV Región durante el año 96-97 fueron las señaladas en el cuadro siguiente.

CUADRO 3.6.2-1
SUPERFICIE REGADA EN LA IV REGIÓN (Há)

Fuente: ODEPA, A PARTIR DEL VI CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 96-97

Provincia	Sistema de Riego			Total (Há)
	Gravitacional	Mecánico Mayor	Micro riego	
Elqui	11.718	305	4.688	16.711
Limarí	16.272	153	9.141	25.566
Choapa	7.028	12	209	7.249
Total (Há)	35.018	470	14.038	49.526

Por otro lado, de acuerdo a la información de la DGA, contenida en los catastros de usuarios, se tiene lo siguiente. De un total de 1416 canales, se cuenta con información de 1405, lo que representa el 99,2% del total. Dicha información es la que se resume en el cuadro siguiente.

CUADRO 3.6.2-2
 SUPERFICIE REGADA EN LA IV REGIÓN (Há)
 Fuente: CATASTROS DE USUARIOS DGA

Provincia	Superficie (Há)
Elqui	11.321
Limarí	36.499
Choapa	28.869
Total (Há)	76.689

A nivel de cuencas, se tiene lo siguiente.

CUADRO 3.6.2-3
 SUPERFICIE REGADA EN LA IV REGIÓN (Há)
 Fuente: SIG-CNR – Infraestructura de Riego

Cuenca	Superficie (Há)
Los Choros	0
Elqui	8.084
Limarí	36.459
Choapa	13.129
Otras	19.017
Total (Há)	76.689

b. Superficies Actualmente Regadas con Seguridad 85%

En primer término es importante señalar que las superficies indicadas en este acápite han sido determinadas a partir de la información recopilada e incorporada al SIG-CNR, y por lo tanto, son cifras susceptibles de ser ajustadas en la medida que las bases de datos correspondientes sean complementadas y actualizadas en el tiempo.

En el contexto del VI Censo Nacional Agropecuario, la forma en que se planteó la pregunta respecto de la superficie regada, no fue la más adecuada pues dado que el año 96/97 fue el último de un período de 4 años secos, en vez de averiguar la superficie promedio de riego del último tiempo, se preguntó por la superficie regada sólo en ese año, lo que representa una cifra menor a la superficie total de riego promedio de los últimos años, especialmente en la zona centro sur del país, donde el efecto de la sequía fue muy marcado. No obstante lo anterior, se estima que la información del VI Censo Nacional Agropecuario, en algunos casos, es bastante aproximada a la superficie de riego asociada a seguridad 85%. En otros casos, específicamente donde se registran cifras menores a las registradas en los antecedentes de los Catastros de Usuarios de la DGA, se ha considerado más válida esta última fuente. En cualquiera de los casos, se indica en el texto cuál ha sido la superficie adoptada.

En función de los antecedentes disponibles respecto de las superficies de uso agrícola en la región, de la infraestructura de riego y de la disponibilidad de recursos para riego, se ha estimado la superficie actualmente regada con seguridad 85% en 76.689 Há, que corresponde a la información de superficie regada según los Catastros de Usuarios de la DGA. Ante la gran diferencia observada entre las dos fuentes utilizadas, se solicitó información a la DOH regional, a partir de lo cual se determinó que las cifras DGA son más cercanas a la realidad, por lo que se han adoptado como válidas.

c. Superficies Potencialmente Regables con Seguridad 85%

Las superficies potencialmente regables con seguridad 85%, en caso de materializarse los proyectos existentes para la región, serían del orden de las 30.000 Há adicionales a las actuales, por lo que la superficie total potencialmente regable con seguridad 85% en la región es del orden de las 105.000 Há.

3.6.3 Problemática General del Riego y Drenaje en la Región

De acuerdo con el diagnóstico precedente sobre la problemática del riego y drenaje en la región y de sus temas relacionados, se han identificado los siguientes problemas principales.

PROBLEMAS GENERALES

- Con relación a la infraestructura de riego, los principales problemas de la región lo constituyen las altas pérdidas de recurso que se producen en los sistemas de canales matrices de distribución (aproximadamente entre un 30 y un 40 %), debido a que la gran mayoría no están revestidos.
- Existen problemas relacionados con la regulación nocturna, en el sentido de que un porcentaje importante de la existente no se está utilizando actualmente y por otro lado, se requiere aumentar dicha capacidad de regulación de modo de aumentar también la seguridad de riego.
- Otro problema tiene que ver con la necesidad de desarrollar, al menos parcialmente, sectores de secanos de la Costa, para cultivos de hortalizas y chacarería, teniendo en consideración la cantidad y la calidad del agua, a través de la Ley 18.450.
- Existen problemas de erosión eólica y pluvial en zonas de secano.
- Manejo inadecuado de organizaciones de usuarios.

- Diversificación de la producción agrícola en los principales valles de la región. En la actualidad existe un proyecto concreto (Cooperativa Capel) en ese sentido, a través de la introducción de cepas finas de vides viníferas para la obtención de vinos de calidad (viña Fco. De Aguirre), y a través de la producción de olivos para aceite. Esto último sería concretado a través de una planta de aceite construida en la III Región, y la implantación de 600 háts de olivos en la III Región y de 200 háts en la IV Región.
- Otro problema que se debe tener en cuenta es respecto a la promoción de nuevos cultivos, en el sentido de que debe efectuarse en forma racional. En efecto, por ejemplo actualmente, INDAP y Prodecoop están estimulando fuertemente a los pequeños agricultores al cultivo de flores y olivos, lo que ha causado que se produzca una importante sobreoferta de flores en algunos sectores de la región.
- Existen serios problemas de eficiencia en el riego, en especial en la cuenca del río Limarí, ya que muchos sectores de riego tiene incorporado sólo entre un 20 % y un 30 % de sus superficies agrícolas con riego por goteo.

PROBLEMAS ESPECÍFICOS POR CUENCAS

CUENCA DEL RÍO ELQUI

- Es importante indicar que los dos tercios de los derechos de agua superficial que están constituidos en el valle del Elqui se ubican aguas arriba del embalse Puclaro, y el resto, un tercio, están localizados aguas abajo de éste. Por otro lado, las proporciones de terrenos cultivables están justamente a la inversa de los derechos. Con el embalse Puclaro se aumentará la seguridad de riego del sector de aguas abajo, y es probable además que los usuarios de aguas arriba del embalse procedan a vender sus derechos a los usuarios de aguas abajo.
- El embalse Puclaro ha tenido problemas con la puesta en riego del sistema, en el sentido de que se requiere mejorar principalmente bocatomas, implementación de aforadores y mejoramientos de algunos canales y cruces de quebradas.
- Aguas arriba del embalse Puclaro se encuentra el embalse La Laguna, que es capaz de regular 50 millones de m³. El principal problema de la zona que riega el embalse tiene que ver con la distribución del agua, ya que ésta se realiza a través del río, y los canales que captan el recurso son de tierra, produciéndose por lo tanto importantes pérdidas de recurso.

CUENCA DEL RÍO LIMARÍ

- En los sectores de riego “Río Huatulame y El Palqui” (sectores ubicados aguas abajo del embalse Cogotí), no obstante presenta muy buenas características climatológicas para el desarrollo de cultivos rentables, el principal problema que se genera corresponde a la forma de captar los recursos para riego. En efecto, producto de las condiciones de relieve del terreno, se han debido implementar captaciones a través del bombeo directo desde el río hacia las partes altas de los terrenos cultivados, lo que significa un alto costo de energía eléctrica y de operación de los sistemas.
- Sector de riego “Río Grande y Limarí” (aguas abajo de embalse Paloma): Hay problemas de drenaje en la zona costera de la cuenca del río Limarí (curso inferior), tales como San Julián (50 hás), Algarrobo y Oruro (300 hás), Barraza Bajo (250 hás), Tabalí (20 hás) y La Torre (150 hás); también hay problemas de drenaje en el sector de La Chimba (salida Sur de Ovalle). Existen problemas de contaminación del agua superficial a través de la quebrada El Ingenio y La Placa, la cual es acentuada por el proceso minero que realiza la minera Cocinera (nacimiento quebrada). En este sector existen además importantes pérdidas por conducción, ya que cerca del 90 % de los canales no están revestidos.
- Sector Canal Camarico (aguas abajo embalse Paloma): el crecimiento de la superficie cultivada y la variedad de cultivos con un alto consumo de agua, ha generado problemas respecto a la cantidad de recursos asignados desde el embalse Paloma en la temporada de riego. En efecto, la asignación anual entregada desde el embalse Paloma queda muy excedida, lo que ha sido solucionado parcialmente a través de la compra de derechos de agua a otras organizaciones del sistema. También hay problemas en la operación de la distribución del recurso, ya que las 12 comunidades agrícolas que existen no cuentan con un adecuado y eficiente control de turnos.
- Los valles que conforman el sistema Paloma ubicados aguas arriba de los embalse Cogotí (río Cogotí), Paloma (río Grande) y Recoleta (río Hurtado), y aquellos que no conforman el sistema Paloma (río Mostazal, río Rapel, río Ponio, río Turbio y río Tascadero) presentan problemas comunes, relacionados principalmente por la baja seguridad con que riegan sus cultivos, producto de que los recursos los obtienen directamente del río, y a que la mayoría de los canales de cada uno de esos sistemas no están revestidos, produciéndose importantes pérdidas de recurso. En períodos de sequías importantes, la superficie de riego servida por el embalse Recoleta se ve muy afectada, por tal motivo la Asociación de Canalistas ha tenido que realizar importantes inversiones en plantas de impulsión, que elevan aguas servidos por canales del embalse La Paloma hacia canales servidos por el embalse Recoleta; dichas obras han sido ejecutadas a través de la Ley de Riego 18.450.

- El sector del río Combarbalá, existen problemas que tienen que ver con la distribución y administración del recurso. A pesar que la red de canales ha sido revestida completamente (unificación), por no poseer una obra de regulación, el recurso es distribuido directamente desde el río y/o canal matriz a los predios, razón por la cual se tiene que regar en forma continua y a través de turnos de noche.

CUENCA DEL RÍO CHOAPA

- Respecto al embalse Corrales, cuyo muro se terminó de construir en Marzo del año 2000, será alimentado por un canal de trasvase proveniente del río Choapa. Actualmente, el embalse sólo está embalsando las aguas del estero Camisas, razón por la cual es un problema latente en la región, y por lo tanto es una tarea urgente construir el canal de trasvase y llevar a cabo la puesta en riego de la zona que será regada por este embalse.
- El área que regará el futuro embalse El Bato, el cual se construirá a través de concesiones, tiene actualmente serios problemas de pérdidas por conducción, mala distribución del reparto del agua, y una baja seguridad de riego, la cual bordea el 45 %. En general, este problema es común a todo el valle del Choapa.
- Existen serios problemas con la baja capacidad que tiene actualmente el embalse Culimo (ubicado en el valle del río Quilimari). Lo anterior ha generado una decreciente producción agrícola en el sector, lo cual ha traído consigo emigraciones y deterioro en el funcionamiento de las organizaciones de regantes existentes en el valle.

4. Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector

4.1 Generalidades

La transformación y modernización productiva que ha experimentado la agricultura en la IV Región es significativa, ya que ha modificado no sólo el paisaje de los valles, sino que también la situación de miles de agricultores. Los rendimientos promedio de los cultivos han aumentado gracias a la introducción de tecnologías de riego por goteo y la inversión del gobierno regional en este sector.

El gobierno regional ha invertido en los últimos años más de \$6.300 millones para mejorar la red de canales de regadío en las tres provincias, Elqui, Choapa y Limarí, asegurando el uso racional y sustentable de los recursos hídricos.

También existe preocupación por la explotación sustentable de los recursos naturales regionales. Ello se expresa en acciones como la intervención de 790 há de suelos degradados y la bonificación de 180 há de producción. En términos

de infraestructura de servicios básicos, se ha completado el 100 % de la cobertura de agua potable en localidades con población concentrada.

Dueños de tierras y derechos de agua de los valles de la IV Región, como Limarí y Choapa, están dispuestos a participar en la creación de una moderna industria olivícola. Sería productora del único aceite vegetal (el de oliva) que puede consumirse inmediatamente una vez obtenido del proceso mecánico y en frío de la aceituna. También existen empresarios españoles interesados en invertir en este rubro. Se trata de un proyecto que anticipa como base la plantación, en dos años, de dos mil hectáreas con las mejores variedades aceiteras europeas.

“La inversión de unos 15 millones de dólares podría generar entre 300 y 400 empleos directos y 2.000 en período de cosecha. Además, se podrán utilizar los mismos temporeros de la uva, puesto que la cosecha de la aceituna es posterior a la de los viñedos”, señala Luis Jeffery, director regional de Corfo.

Mejorar la calidad de vida y la economía de las familias de comuneros agrícolas y pequeños productores agropecuarios pobres de la IV Región es el objetivo principal del proyecto de Desarrollo Rural para Comunidades Campesinas y Pequeños Productores Agropecuarios, Prodecoop. Para ello se apoya a los campesinos con planes que buscan incrementar sus ingresos. Se han definido tres ejes fundamentales de desarrollo. Estos son el local, rural y medioambiental. Cada uno de estos sectores forma un departamento que genera herramientas de apoyo.

Los agricultores que han participado en los proyectos Prodecop han aumentado su ingreso disponible en 16% y han bajado sus costos variables de producción en 31%. Su ámbito de acción comprende la provincia de Elqui, comunas de La Higuera, Vicuña y Paihuano. Provincia de Limarí, comunas de Combarbalá, Monte Patria, Ovalle, Punitaqui y Río Hurtado; y la provincia de Choapa, comunas de Canela Illapel, Salamanca y Los Vilos (este programa de superación de la pobreza dependiente de Indap).

El desarrollo medioambiental se resguarda con instrumentos como la conservación del suelo, la manejabilidad de la cuenca y la educación en esta materia. En el área del desarrollo productivo, se ejecutan proyectos de riego; de aumento de la productividad de cultivos; de comercialización, asesoría técnica y servicios financieros. A través del departamento de desarrollo local, se potencia y consolida el desarrollo económico y social del mundo rural. “Se formaron 12 consejos de desarrollo local y doce departamentos municipales de desarrollo rural. Ambos instrumentos son instancias participativos que permiten la descentralización en toma de decisión, tanto al nivel de la planificación del desarrollo rural, como en la focalización de la inversión productiva de Prodecop”.

Por otro lado, dotar de toda la infraestructura necesaria para un rápido desarrollo y de este modo, avanzar en la lucha contra la pobreza, son la base de los proyectos que impulsa la Seremi de Obras Públicas de la IV Región.

En los últimos seis años se han invertido 12 mil millones de pesos en programa de agua potable.

A ello se suma la construcción, fijada para el próximo año, del Bato, primer embalse concesionado, cuya inversión bordeará US\$ 36 millones para 25,5 millones de m³. En el Valle de Elqui se construirá el embalse Piuquenes de 4 millones de m³ de capacidad. Lo anterior permitirá tener, al año 2004, mil 300 millones de m³ embalsados, lo que dará seguridad de riego a una superficie equivalente a 130 mil hectáreas.

Es importante destacar como lineamiento general futuro para la región, estudiar la factibilidad técnica – económica de utilizar, previo tratamiento, aguas de la minería en riego.

La cultura de riego en la IV Región debe ser incrementada de modo de aprovechar mejor los recursos.

La IV Región, a través de la DOH, ha ido estudiando cada una de los valles principales de la zona, razón por la cual dicho conocimiento debiera ser la base de todos y cada uno de los nuevos proyectos de riego que surjan a futuro.

4.2 Estrategias de Acción Específicas en Problemas de Riego y Drenaje

Algunas estrategias de acción específicas enfocadas a la solución de los principales problemas de la región se señalan a continuación:

- Respecto al problema de pérdidas de recurso en los canales, es importante que se realicen estudios y proyectos enfocados a la “Unificación de Canales”. En ese sentido, la DOH ha estado llamando a licitación estudios de factibilidad y diseño de unificación y mejoramiento de canales en los principales valles de la región, como por ejemplo, en los valles de los ríos Elqui (diseño), Hurtado aguas arriba del embalse Recoleta (factibilidad), Rapel (factibilidad), Mostazal (diseño), Cogotí aguas arriba del embalse (diseño, además incluye el diseño de factibilidad del embalse La Tranca), Combarbalá (diseño), Pama (factibilidad), entre otros. Algunos de ellos se han construido en forma completa (Combarbalá), mientras que otros se han ido construyendo por tramos (Pama y Cogotí). A través de los proyectos antes señalados, se lograría reducir en forma importante las pérdidas en los canales y aumentar las superficies de riego con seguridad 85 %.
- Con el objetivo de paliar en parte los problemas de puesta en riego en la zona que riega el embalse Puclaro, la Junta de Vigilancia del río Elqui ha estado realizando proyectos de mejoramiento de bocatomas, implementación de aforadores en todas las bocatomas del río, mejoramiento de algunos canales a través de revestimientos y mejorando además pasos de quebradas que

producen problemas en los canales en épocas lluviosas. En ese sentido, este tipo de obras resulta fundamental que se continúen desarrollando de modo de aprovechar en forma eficiente las aguas reguladas por el embalse.

- Para el área que riega el embalse La Laguna, se debe contemplar construir un canal matriz revestido, además de revestir la red secundaria de riego, la cual actualmente es de tierra.
- En el valle del río Elqui, en las zonas que riegan los embalses La Laguna y Puclaro, la DOH ha estado desarrollando importantes inversiones en revestimientos de canales, muchos de los cuales tienen características de canales matrices, lo que permitirá a futuro llevar a cabo “unificaciones” y con ello disminuir las pérdidas por conducción. En tal sentido, es recomendable que la DOH continúe con este tipo de inversiones, para así aprovechar en forma eficiente los recursos regulados por los embalses La Laguna y Puclaro.
- Proyecto “Entubamiento Río Huatulame”, el cual ha sido presentado al F.N.D.R. y cuyo propósito es realizar las entregas del recurso a través de un entubamiento (35 km) que nacería en las válvulas de entrega del embalse Cogotí hasta la bocatoma del Canal Matriz Cogotí. Con este proyecto se dispondría de un sistema de riego presurizado y sin gastos de energía y combustibles.
- Disponer e implementar métodos de riego de alta eficiencia (goteo principalmente), de modo de disminuir las pérdidas de agua en la implementación del riego de los cultivos.
- Respecto a los problemas de mal drenaje, se plantean soluciones tipo drenes entubados subsuperficiales.
- Con relación a los problemas de contaminación del recurso que ocurre en el río Limarí, aguas abajo de la quebrada El Ingenio y La Placa, existe un planteamiento de solución que tiene que ver con la construcción de sondajes profundos para captar aguas de mejor calidad. Este proyecto no ha sido concretado a la fecha.
- Mejoramiento del canal Camarico, con el objetivo de asegurar la distribución y evitar colapsos por el uso a máxima capacidad que es necesario realizar producto del requerimiento hídrico del sector.
- En el valle del río Combarbalá, donde ya se ha construido la red unificada de canales, el problema allí tiene que ver con la distribución y administración del recurso. De acuerdo con lo anterior, la DOH iniciará durante el año 2003 un programa de fortalecimiento para la Junta de Vigilancia, la cual generará un cambio en la administración del sistema, en su organización, distribución del recurso, cambios en los cultivos actuales, inversión en infraestructura intrapredial, comercialización del producto generado, etc.

- La junta de Vigilancia del río Choapa ha estado realizando proyectos de mejoramientos de bocatomas, construyendo aforadores en todas las tomas del río, mejoramiento de los principales canales y sectores de canales que cruzan quebradas. Este tipo de obras debieran continuar desarrollándose, tomando en cuenta especialmente la próxima puesta en marcha de los embalses Corrales y El Bato, en el sentido de distribuir y que sean aprovechados en forma eficiente los recursos regulados.
- En el valle del río Quilimari, en períodos de sequías importantes, la superficie de riego del embalse Culimo se ve seriamente afectada. Por tal motivo, la Asociación de Canalistas ha solicitado a las autoridades realizar inversiones en el revestimiento de canales matrices, las cuales se han podido realizar con recursos propios y de emergencia. En ese sentido, es importante para el futuro agrícola y social del valle continuar con este tipo de iniciativas de inversión en la infraestructura principal de riego.
- En la zona del río Choapa, sobre el embalse Corrales, la DOH ha estado desarrollando importantes inversiones en revestimiento de canales matrices, las cuales es recomendable y muy importante que se mantengan.

4.3 Problemas y Estrategias de Acción en Programas de Fortalecimiento de Organizaciones de Usuarios

En términos generales, en la región existen diversos problemas que tiene que ver con el funcionamiento de las Organizaciones de Usuarios. A continuación se enumeran algunos de ellos, para posteriormente plantear estrategias de acción a la solución de ellos.

Problemas

- Falta de representatividad y mala gestión de las directivas.
- Los regantes carecen de conciencia respecto a los beneficios de la participación organizada en este tipo de organizaciones.
- Existe un desconocimiento de los deberes y derechos de los regantes.
- Existen muchas comunidades de agua que no se encuentran constituidas legal ni nominalmente.
- Comunidades de agua con falta de líderes.
- En muchos sectores de la IV Región existen problemas con el reparto del agua al interior de los canales, como por ejemplo, robos, regantes coleros que carecen del agua que les corresponde, etc.
- Falta de renovación de dirigentes y carencia de generación de recambio con intereses productivos, ya que muchos jóvenes emigran a ciudades cercanas o a otras regiones.
- Expectativas creadas en torno a un proyecto cuya realización no es segura.

- Muchas veces existen problemas, según el tipo de regante, de comprensión de los aspectos técnicos del futuro proyecto que se pretende implementar.
- Existe un temor que tiene que ver con las formas de financiamiento de algún proyecto específico.
- En muchos sectores no existen sanciones contra los morosos en los pagos debido a la falta de un marco legal de la Asociación, y muchas veces no se toman los acuerdos en la directiva que puedan respaldar las medidas a aplicar por la administradora y los celadores. Respecto a la morosidad, hay problemas también con que muchos regantes poseen pocas acciones y no le dan uso a sus agua, mientras que otros se comprometen a pagar después de la cosecha y éstas fracasan.
- Existen Asociaciones de Canalistas con bajo poder de convocatoria a comunidades y usuarios en general.
- Desmotivación de los usuarios para participar activamente en comunidades de agua y asumir responsabilidades directivas.
- En términos generales, el perfil de los dirigentes de organizaciones como Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas de los sistemas más grandes, difiere en forma importante del perfil de la mayoría de los usuarios y/o dirigentes de comunidades de agua, con relación a la disponibilidad de acciones y superficie de tierra, niveles educacionales, inserción productiva al mercado. Lo anterior dificulta muchas veces la comunicación entre ambos actores, e incide en problemas de representatividad y en la decaída participación de los usuarios.
- Los regantes agricultores medianos y pequeños campesinos muchas veces no conocen o bien no comprenden las políticas del Estado en torno a la construcción de obras de riego. En el caso de las obras concesionadas muchas veces manifiestan desconfianza por el hecho de ser un negocio privado. La desvalorización del agua como recurso económico puede incidir de manera desfavorable en el interés por pagar por una obra de riego o por los servicios de una empresa concesionaria.
- Cuando existe un desarrollo productivo precario, los regantes no tienen como prioridad mejorar la gestión de sus organizaciones de regantes, y evalúan que sus problemas relacionados con el riego se deben principalmente a déficit de infraestructura y demandan asistencia de parte del estado.
- En la mayoría de los casos, los dirigentes de las organizaciones mayores como las Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas, son aquellos socios que tienen más acciones, más recursos, niveles de escolaridad más altos y niveles de inserción al mercado mayor. Son dichos regantes los que tienen más posibilidades de plantear al Estado los problemas del sistema de riego, por lo que en general el diseño de las políticas considera la mirada a este tipo de regantes, sin cuestionar su representatividad. Esta situación estructural provoca una suerte de distanciamiento de las bases con relación a sus representantes.
- En general existe un cierto círculo vicioso que explica en parte la baja participación de los regantes. En efecto, los regantes visualizan a los dirigentes como personas de un nivel muy diferente al que ellos tienen, pueden valorar su gestión pero es difícil que asuman la organización como

algo propio, de su responsabilidad. En ese sentido, los regantes más pobres reproducen con los directivos de sus propias organizaciones, el tipo de relación que en general establecen con el "Estado", es decir, la de esperar que los "otros" (los que más saben), sean los que hagan las cosas por ellos. Prueba de ello son las respuestas que han dado grupos de discusión a preguntas sobre "participación, motivaciones y recambio de las directivas", a saber: "siempre participan los mismos", "ellos entienden, saben más", "que participen los que saben".

- En general, regantes medios perciben que los representantes del Estado y las personas que trabajan en transferencia tecnológica con los agricultores, no escuchan lo que los regantes dicen, y hacen uso de un lenguaje excesivamente técnico para relacionarse con ellos.
- Existe una componente cultural importante que tiene que ver con la tradición y vocación minera y con el desarrollo de la ganadería caprina extensiva. Dicha componente es un factor que puede incidir en el precario desarrollo de la zona y por lo mismo, de las organizaciones de regantes existentes en dichas zonas.

Estrategias de Acción

- Educar respecto a la política de construcción de obras de riego (concesiones) y al valor económico del agua.
- Una adecuada focalización de las estrategias de fortalecimiento y de sus destinatarios específicos es tener en cuenta muy especialmente las diferencias que existen en los tipos de usuarios y de los sistemas de riego. En efecto, por muy pequeños que sean los sistemas de riego, la heterogeneidad de los regantes es un elemento siempre presente y que debe ser tomado en cuenta. En ese sentido, las acciones que se diseñen para un cierto tipo de regante, pueden no ser útiles e incluso, contraproducentes para otro tipo.
- Un importante impulso para que los regantes tengan conciencia de la necesidad de optimizar las organizaciones de regantes, es la noción de que éstas sean útiles para algo, como por ejemplo para aumentar los niveles de productividad y vincularlos con otras instituciones, acceder a recursos para el financiamiento de proyectos de riego, etc.
- Implementar un programa de fortalecimiento de las organizaciones es fundamental para el correcto y eficiente funcionamiento de ellas. Dichos programas deben promover a la organización como un instrumento colectivo para el mejoramiento de la calidad de vida de los asociados y de sus niveles de productividad, ya que aunque estos aspectos estén fuera de la competencia directa de las organizaciones de regantes, es de suponer que la optimización en su funcionamiento tendrá consecuencias positivas en dichos ámbitos.
- Es recomendable que antes de ejecutar acciones de difusión de un proyecto determinado, se tenga una noción general respecto a la legitimidad y representatividad de las directivas, y que se generen instancias para recoger las opiniones de los regantes corrientes.
- Para promover la participación activa de la sociedad civil, no es recomendable utilizar estrategias comunicacionales que consideren iguales a personas

diferentes, sino que se debe valorar las contribuciones del conocimiento y la experiencia local, no calificándolas de ineficientes. En caso contrario, se contribuirá a reproducir, en aquellas personas que no corresponden al perfil para el cual están diseñados los proyectos, una participación que espera sólo asistencia y protección del Estado. De acuerdo con lo anterior, para avanzar en la solución de los problemas y mejorar la participación de los regantes en organizaciones de usuarios eficientes, es recomendable tener en cuenta lo siguiente: el perfil de los usuarios, el uso del lenguaje y de estrategias metodológicas acordes a dicho perfil y que se valore los conocimientos locales.

- Es importante tomar en cuenta la experiencia y conocimientos prácticos locales, no obstante en apariencia se opongan a la lógica técnica y/o científica que sostiene el desarrollo productivo.
- Otro elemento importante que debe ser considerado en programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios, tiene que ver con la nueva forma de construcción y operación de las grandes obras de riego. En general, a los regantes les cuesta entender que el rol del Estado cambió con relación a la construcción de las obras, y les es muy difícil asumir que deben pagar por ellas (ley 1123). El temor al endeudamiento es una constante, sobre todo para aquellas economías campesinas pequeñas y medianas. Por lo mismo, la comprensión del sistema de concesiones, en que se delega a un inversionista privado la construcción y operación de las obras, resulta muy difícil; frente a dicha situación, los regantes expresan desconfianza. En ese sentido, es importante desarrollar estrategias educativas para que los diferentes tipos de regantes entiendan el nuevo rol del Estado, y que paulatinamente vayan asumiendo una noción que valore el recurso hídrico en su dimensión económica.