

GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

INFORME FINAL

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IX 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

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IX REGIÓN

	Pág.
1	Introducción y Objetivos IX.1
2	Antecedentes Generales y Recursos Básicos IX.1
	2.1 Ubicación y Superficie IX.1
	2.2 División Político Administrativa IX.2
	2.3 Clima IX.3
	2.4 Suelos IX.19
	2.4.1 Geomorfología IX.19
	2.4.2 Estudios de Suelos IX.19
	2.5 Recursos Hídricos IX.22
	2.5.1 Aguas Superficiales IX.22
	2.5.2 Aguas Subterráneas IX.30
	2.6 Calidad de Aguas IX.41
	2.6.1 Calidad de Aguas Superficiales IX.41
	2.6.2 Calidad de Aguas Subterráneas IX.44
3	Riego y Drenaje IX.45
	3.1 Sectores de Riego IX.45
	3.2 Eficiencias de Riego por Cuenca IX.45
	3.3 Sectores de Drenaje IX.45
	3.4 Infraestructura de Riego IX.47
	3.5 Organizaciones de Usuarios IX.48
	3.6 Proyectos de Riego y Drenaje IX.48
	3.6.1 Proyectos de Obras Medianas y Mayores IX.49
	3.6.2 Proyectos de Obras Menores IX.50
4	Diagnóstico de Situación Actual IX.51
	4.1 Aspectos Relacionados con los Agricultores, las Instituciones y los Instrumentos de Fomento al Riego IX.51
	4.1.1 Caracterización de la Población Objetivo IX.51
	4.1.2 Agricultura de Subsistencia IX.54
	4.1.3 Necesidades de Capacitación Específica de los Agricultores IX.54
	4.1.4 Rol de la Institucionalidad Pública en el Desarrollo de la Actividad Agropecuaria IX.55
	4.1.5 Formas de Coordinación Efectiva entre las Instituciones y Organismos Públicos Relacionados con el Riego IX.67
	4.1.6 Servicios de Apoyo Técnico y Crediticio IX.69
	4.1.7 Instrumentos de Fomento del Riego Disponibles en la Región IX.70
	4.1.8 Aplicación de la Ley 18.450 IX.71
	4.2 Aspectos Relacionados con el uso de la Tierra IX.72
	4.2.1 Uso Actual del Suelo IX.72
	4.2.2 Mercados, Comercialización y Precios IX.74
	4.2.3 Zonas Prioritarias de Riego IX.81
	4.2.4 Zonas Prioritarias de Drenaje IX.82

ÍNDICE

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IX REGIÓN

	Pág.
4.2.5 Aspectos Ambientales	IX.85
4.3 Cartera de Proyectos de Riego y Drenaje , Novena Región	IX.89
4.3.1 Introducción	IX.89
4.3.2 Canal Victoria y Embalse Dillo	IX.89
4.3.3 Embalse de Regulación Traiguén	IX.91
4.3.4 Embalse de Regulación Quino.....	IX.93
4.3.5 Construcción Sist. Riego y Drenaje Purén, Lumaco, Los Sauces	IX.94
4.3.6 Habilitación Canal La Victoria de Vilcún	IX.96
4.3.7 Sistema de Regadío Faja Maisán	IX.97
4.3.8 Resumen de la Cartera de Proyectos Propuestos	IX.97
4.4 Conclusiones del Diagnóstico	IX.101
4.4.1 Superficies de Riego en la Región.....	IX.101
4.4.2 Síntesis de la Situación Agrícola Regional	IX.103
4.4.3 Problemas que afectan a la Actividad Agrícola Regional.....	IX.105
4.4.4 Estrategias de Acción Indicativas	IX.107
5 Proyectos de Infraestructura de Riego y su Evaluación Económica	IX.110
6 Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010 y Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector Agropecuario en la IX Región.	IX.112
6.1 Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010. Planteamientos	IX.112
6.2 Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010. Medidas Propuestas para su Implementación	IX.113
6.3 Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector Agrícola en la IX Región.....	IX.114

ANEXOS

Anexo 1	Suelos con Problemas de Drenaje en la IX Región.
Anexo 2	Suelos de Origen Volcánico en la IX Región.
Anexo 3	Antecedentes Fluviométricos
Anexo 4	Diagnóstico de la Reutilización de Aguas Resid. Tratadas Para Riego
Anexo 5	Antecedentes de Uso Actual del Suelo
Anexo 6	Antecedentes de Mercados, Comercialización y Precios
Anexo 7	Antecedentes de Derechos de Aguas
Anexo 8	Antecedentes Bibliográficos

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IX REGIÓN

1. Introducción y Objetivos

El presente informe corresponde al diagnóstico del riego y drenaje en la IX 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 (junio 2000 y agosto 2001) y la información contenida en informes desarrollados para el área de interés señalados en la bibliografía del presente estudio.

Los objetivos del diagnóstico han sido, entre otros; presentar una síntesis del estado actual de la actividad agrícola, señalar los problemas y causas que afectan u obstaculizan el desarrollo de la misma y actualizar la información de áreas regadas y regables en la región.

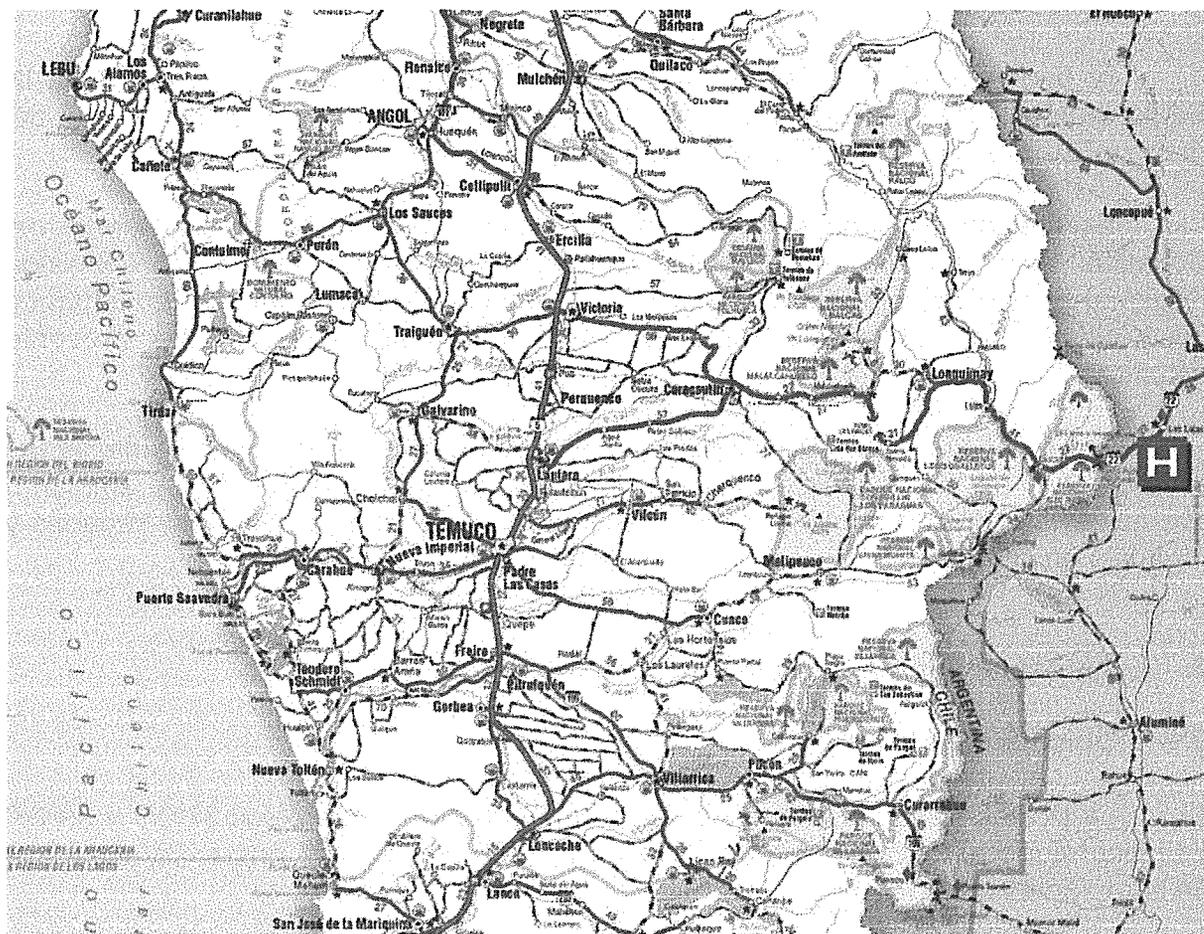
2. Antecedentes Generales y Recursos Básicos

2.1 Ubicación y Superficie

La IX Región de La Araucanía, se extiende entre los paralelos 37°35' y 39°37' de latitud sur y entre los meridianos 73°34' y 70°50' de longitud oeste. La superficie de la región es de 31.840 Km².

En la Figura adjunta se presenta un mapa esquemático con la ubicación de los principales centros urbanos de la región.

**FIGURA 2.1-1
PRINCIPALES CENTROS URBANOS DE LA REGIÓN**



2.2 División Político Administrativa

La IX Región de La Araucanía, cuya capital es la ciudad de Temuco, está constituida por las provincias y comunas que a continuación se indica, y que se presentan en la Figura 2.2-1.

PROVINCIA	CAPITAL PROVINCIAL	COMUNA	CAPITAL COMUNAL
Malleco	Angol		
		Angol	Angol
		Purén	Purén
		Los Sauces	Los Sauces
		Renaico	Renaico
		Collipulli	Collipulli
		Ercilla	Ercilla
		Traiguén	Traiguén
		Lumaco	Lumaco

PROVINCIA	CAPITAL PROVINCIAL	COMUNA	CAPITAL COMUNAL
		Victoria	Victoria
		Curacautín	Curacautín
		Lonquimay	Lonquimay
Cautín	Temuco		
		Temuco	Temuco
		Lautaro	Lautaro
		Perquenco	Perquenco
		Galvarino	Galvarino
		Nueva Imperial	Nueva Imperial
		Carahue	Carahue
		Saavedra	Puerto Saavedra
		Vilcún	Vilcún
		Freire	Freire
		Cunco	Cunco
		Pitrufquén	Pitrufquén
		Gorbea	Gorbea
		Toltén	Nueva Toltén
		Loncoche	Loncoche
		Villarrica	Villarrica
		Pucón	Pucón
		Curarrehue	Curarrehue
		Melipeuco	Melipeuco
		Teodoro Schmidt	Teodoro Schmidt

2.3 Clima

En esta región se observa una transición entre los climas de tipo mediterráneo con degradación húmeda y los climas templado-lluviosos con influencia oceánica, distinguiéndose: clima templado cálido con estación seca corta; clima templado cálido lluvioso con influencia mediterránea; clima templado frío-lluvioso con influencia mediterránea y clima de hielo de altura.

De acuerdo al Atlas Agroclimático de Chile, U. de Chile 1993, se define un total de 27 distritos agroclimáticos, los que se caracterizan a continuación y cuya ubicación se presenta en la Figura 2.3-1.

En la caracterización que se presenta a continuación se incluyen; el tipo de clima, su posición preferencial respecto al relieve regional, una descripción de sus principales variables y una indicación de algunas de las localidades donde éste está presente. Respecto a este último punto, en algunos casos también se incluyen localidades de regiones vecinas que permiten graficar de mejor forma el tipo de clima y sus características.

Distrito Agroclimático 9.01

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL HOMOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Litoral.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 19.9°C y una mínima de Julio de 6.2°C. El período libre de heladas es de 320 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 913 días – grado y 751 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1261 mm, un déficit hídrico de 411 mm y un período seco de 4 meses. La fuerte influencia marina determina una atenuación del régimen térmico con un verano fresco e invierno benigno.
- LOCALIDADES : Nehuentué, Lebu, Quidico, Cabo Tirúa, Puerto Saavedra, Peleco, Punta Lavapie, Locabe, Huanapiden.

Distrito Agroclimático 9.02

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Serranías costeras.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.5°C y una mínima de Julio de 5.9°C. El período libre de heladas es de 303 días, con un promedio de 2 heladas por año. Registra anualmente 1175 días – grado y 861 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1959 mm, un déficit hídrico de 356 mm y un período seco de 3 meses.
Ocupa posiciones altas de cerros y lomajes, que atenúan el régimen de heladas.
- LOCALIDADES : Casablanca, Los Canelos, Huenaliben, Pillipellahuen, Vegas Rucapillán, Alto Los Cóndores, Quebrada Honda, Quilachaquin, Cerro Lingue.

Distrito Agroclimático 9.03

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTERMICO MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.3°C y una mínima de Julio de 3.9°C. El período libre de heladas es de 193 días, con un promedio de 18 heladas por año. Registra anualmente 1051 días – grado y 1908 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1389 mm, un período seco de 5 meses. Por ser un distrito precordillerano, presenta inviernos fríos y veranos frescos.
- LOCALIDADES : Trupán, Nipán, Quilaco, Santo Domingo, Ercilla, Curaco, Victoria, Pua, Lautaro, Santa Bárbara.

Distrito Agroclimático 9.04

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.0°C y una mínima de Julio de 5.7°C. El período libre de heladas es de 257 días, con un promedio de 5 heladas por año. Registra anualmente 968 días – grado y 1342 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2508 mm, un déficit hídrico de 286 mm y un período seco de 3 meses. Su posición de ladera permite un buen drenaje del aire frío invernal, atenuando el régimen de heladas, con un verano moderadamente fresco.
- LOCALIDADES : Cerro Caballo de Palo, Alto Tres Pinos, Cerro Pino Guacho, San Ernesto, San Miguel.

Distrito Agroclimático 9.05

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Cordillera baja y valle andino.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 22.6°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 86 días, con un promedio de 24 heladas por año. Registra anualmente 736 días – grado y 2806 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2678 mm, un déficit hídrico de 163 mm y un período seco de 1 mes.
La altitud se manifiesta con un mayor número de heladas al año que el distrito que le precede (89.9), aunque con un verano de iguales características.
- LOCALIDADES : Lavaina, Lomacura, Melo, Alto de la Cueva, Guindos, Malleco, Gregorio, Cerro San Pedro, El Traguin.

Distrito Agroclimático 9.06

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO.
- POSICIÓN : Vertiente oriental de la cordillera de la costa.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 26.0°C y una mínima de Julio de 5.4°C. El período libre de heladas es de 275 días, con un promedio de 3 heladas por año. Registra anualmente 1391 días – grado y 844 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1491 mm, un déficit hídrico de 479 mm y un período seco de 5 meses.
Por su posición de ladera se favorece el drenaje de aire frío en invierno, determinando un régimen de heladas suave, con veranos relativamente cálidos.
- LOCALIDADES : Maitén, Reñico Grande, Didaico, Nahuelbuta, El Avellano, San Jerónimo, Chacay, Capitán Pastenes.

Distrito Agroclimático 9.07

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 23.6°C y una mínima de Julio de 3.9°C. El período libre de heladas es de 176 días, con un promedio de 18 heladas por año. Registra anualmente 885 días – grado y 2264 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1815 mm, un déficit hídrico de 373 mm y un período seco de 3 meses.
Presenta un clima de tipo precordillerano, con veranos frescos e inviernos fríos.
- LOCALIDADES : Antuco, Vilcún, Nogales, Loncopahue, Curacautín, Puello, Niágara, Quino, Tres Esquinas.

Distrito Agroclimático 9.08

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 22.7°C y una mínima de Julio de 4.9°C. El período libre de heladas es de 211 días, con un promedio de 8 heladas por año. Registra anualmente 823 días – grado y 1866 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2058 mm, un déficit hídrico de 330 mm y un período seco de 3 meses.
La altitud determina inviernos fríos, aunque con veranos moderadamente frescos.
- LOCALIDADES : Cerro Los Maquis, Cerro El Padre, Manquel. Peluca, Lo Nieves, La Pastora, San Andrés, Bajos de Rihueque.

Distrito Agroclimático 9.09

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Valle andino y precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 23.3°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 156 días, con un promedio de 19 heladas por año. Registra anualmente 836 días – grado y 2421 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2179 mm, un déficit hídrico de 253 mm y un período seco de 2 meses.
Presenta un clima con una marcada influencia precordillerana, presentando inviernos muy fríos y veranos cortos.
- LOCALIDADES : Coipué, Coihueco, Carriringue, Cherquenco, Las Hortensias.

Distrito Agroclimático 9.10

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Cordillera media y sector alto de valle andino.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperatura que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 21.3°C y una mínima de Julio de 0.7°C. El período libre de heladas es de 38 días, con un promedio de 97 heladas por año. Registra anualmente 568 días – grado y 4209 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2380 mm, un déficit hídrico de 239 mm y un período seco de 2 meses.
Dada su posición de valle cordillerano alto el invierno es muy frío, con un régimen severo de heladas. Por ocupar una posición de valle encerrado, muestra una marcada sombra de lluvias, que lo hace más seco que su entorno.
- LOCALIDADES : El Laja, Laguna de la Laja, El Chacay, Los Chenques, Balsadero, Las Juntas, Casa de Chipalco.

Distrito Agroclimático 9.11

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Cordillera media y sector medio de valle andino.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 21.6°C y una mínima de Julio de 2.0°C. El período libre de heladas es de 12 días, con un promedio de 80 helada por año. Registra anualmente 573 días – grado y 4290 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2860 mm, un déficit hídrico de 154 mm y un período seco de 1 mes.
La altitud determina la ocurrencia de heladas durante todo el año, aunque con un verano moderadamente fresco.
- LOCALIDADES : El Traguin, Troyo, Villucura, Jauja, Llauquen, Galletue, Collaqui.

Distrito Agroclimático 9.12

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL ESTENOTERMICO
MEDITERRANEO SUBHUMEDO
- POSICIÓN : Valle central y precordillera
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varias, en promedio, entre una máxima de Enero de 27.6 C y una mínima de Julio de 5.3 C. El período libre de heladas es de 274 días, con un promedio de 4 heladas por año. Registra anualmente 1567 días-grado y 827 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1029 mm, un déficit hídrico de 685 mm y un período seco de 6 meses.
Dado que ocupa valles costeros, la influencia oceánica se manifiesta por una atenuación de las condiciones térmicas. Los fondos de valle pueden presentar más riesgo de heladas que el promedio del distrito.
- LOCALIDADES : Quirihue, Las Quilas, Coelemu, Bularco, Liucura, Aguamanil, El Arrayán, Puralihue, Perales, Monterrey, San Nicolás.

Distrito Agroclimático 9.13

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL ESTENOTERMICO
MEDITERRANEO SUBHUMEDO
- POSICIÓN : Valle central y valles costeros.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 28.6 C y una mínima de Julio de 4.4 C. El período libre de heladas es de 235 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 1593 días-grado y 1237 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1093 mm, un déficit hídrico de 716 mm y un período seco de 5 meses.
Por ubicarse en el valle, presenta una gran amplitud térmica con veranos cálidos e inviernos moderadamente fríos.
- LOCALIDADES : Chillán, Cabrero, La Aguada, San Rosendo, Nacimiento, Angol, Coihue, Virquenco, Tijeral, Millantú, Santa Fe.

Distrito Agroclimático 9.14

- TIPO : POLAR MICROTHERMAL HOMOTERMICO PERHÍDRICO.
- POSICIÓN : Alta Cordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 6.5°C y una mínima de Julio de -4.4°C. El período libre de heladas es de 0 días, con un promedio de 281 heladas por año. Registra anualmente 6 días – grado y 8511 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3829 mm, un déficit hídrico de 74 mm y sin período seco.
La gran altitud del distrito (altas cumbres), condiciona un régimen térmico severo con heladas durante todo el año.
- LOCALIDADES : Nevados de Chillán, Volcán Copahue, Volcán Tolhuaca, Volcán Lonquimay, Volcán Llaima, Volcán Villarrica.

Distrito Agroclimático 9.15

- TIPO : POLAR MICROTÉRMICO ESTENOTÉRMICO PERHÍDRICO.
- POSICIÓN : Alta Cordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 14.8°C y una mínima de Julio de -0.9°C. El período libre de heladas es de 0 días, con un promedio de 188 heladas por año. Registra anualmente 188 días - grado y 6435 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3311 mm, un déficit hídrico de 95 mm y sin período seco. La gran altitud del distrito determina un verano fresco y un invierno con régimen de heladas severo.
- LOCALIDADES : Villa Portales, Malulco, Cuesta de Trancu, Ranquil, Cherquenco, Cerro El Amargo, Cerro Choique, Pampa Cayulafque.

Distrito Agroclimático 9.16

- TIPO : TEMPLADO INFRATÉRMICO ESTENOTÉRMICO MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Litoral y serranías costeras de vertiente occidental.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 21.0°C y una mínima de Julio de 5.1°C. El período libre de heladas es de 253 días, con un promedio de 6 heladas por año. Registra anualmente 914 días - grado y 1198 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1994 mm, un déficit hídrico de 258 mm y un período seco de 2 meses. El efecto oceánico atenúa el régimen térmico anual, con veranos frescos de inviernos benignos.
- LOCALIDADES : Teodoro Schmidt, El Budi, Gualpín, Nueva Toltén, Lumahue, Manquepu, Butaco.

Distrito Agroclimático 9.17

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR
ESTENOTÉRMICO MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- POSICIÓN : Serranías costeras de vertiente oriental.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.1°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 215 días, con un promedio de 14 heladas por año. Registra anualmente 1142 días – grado y 1574 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1342 mm, un déficit hídrico de 439 mm y un período seco de 3 meses.
Su posición de vertiente oriental de serranías costeras aumenta el período seco en relación a los distritos ubicados más al sur.
- LOCALIDADES : Freire, Bollileo, Lliuco, Huillio, Molco, Nueva Imperial, Carahue, Almagro, Collico.

Distrito Agroclimático 9.18

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Serranías Costeras.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.0°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 213 días, con un promedio de 12 heladas por año. Registra anualmente 1074 días – grado y 1649 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2095 mm, un déficit hídrico de 246 mm y un período seco de 2 meses.
En este distrito hay un marcado cambio en el régimen de humedad, haciéndose más húmedo que los distritos que limitan hacia el norte.
- LOCALIDADES : Gorbea, Millahue, Pitrufquén, Allipén, Dalpín, Comuy, Quitratué.

Distrito Agroclimático 9.19

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR
ESTENOTENOTÉRMICO MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO.
- POSICIÓN : Valle central y precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 27.1°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 213 días, con un promedio de 14 heladas por año. Registra anualmente 1354 días – grado y 1585 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1226 mm, un déficit hídrico de 666 mm y un período seco de 5 meses.
Por su posición de precordillera el verano es algo más fresco y el invierno más riguroso que el distrito que le precede en el valle central (distrito 87.3)
- LOCALIDADES : Digua, San Vicente, Cachapoal, Lautaro, Yungay, Guapi, Los Ángeles, Galvarino, San Fabián de Alico, Mellicun, San Carlos.

Distrito Agroclimático 9.20

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO.
- POSICIÓN : Precordillera y sectores abrigados del Valle Central.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 25.7°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 213 días, con un promedio de 13 heladas por año. Registra anualmente 1221 días – grado y 1622 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 1354, un déficit hídrico de 516 mm y un período seco de 5 meses.
Por su posición de precordillera los inviernos son fríos con un régimen de heladas moderado y veranos relativamente frescos.
- LOCALIDADES : Temuco, Tromen, Quilleco, Lumaco, Purén, Collipulli, Traiguén, Chufquén, Mulchén, Padre las Casas.

Distrito Agroclimático 9.21

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Lago precordillerano.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 23.2°C y una mínima de Julio de 4.9°C. El período libre de heladas es de 227 días, con un promedio de 8 helas por año. Registra anualmente 946 días – grado y 1586 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2140 mm, un déficit hídrico de 191 mm y un período seco de 2 meses.
Por ocupar valles costeros y sectores cercanos a un lago, existe una atenuación de las temperaturas invernales, con un régimen de heladas benigno.
- LOCALIDADES : Pichilafquén, Villarrica, río Boróa, Vegas de Mahuidanche.

Distrito Agroclimático 9.22

- TIPO : TEMPLADO MESOTERMAL INFERIOR ESTENOTÉRMICO
MEDITERRÁNEO PERHÚMEDO.
- POSICIÓN : Valles protegidos de serranías costeras.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 24.8°C y una mínima de Julio de 4.1°C. El período libre de heladas es de 204 días, con un promedio de 13 heladas por año. Registra anualmente 1082 días – grado y 1759 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2283 mm, un déficit hídrico de 192 mm y un período seco de 2 meses.
Con este distrito se inician hacia el sur los regímenes de humedad del tipo “f”, donde tienden a desaparecer los meses secos estivales.
- LOCALIDADES : El Prado, Nanchahue, Ancagual, Bellavista, Neguén, Pulil, Loncoche, Cor. Mahuidanche.

Distrito Agroclimático 9.23

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO HÍDRICO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 23.5°C y una mínima de Julio de 4.6°C. El período libre de heladas es de 207 días, con un promedio de 10 heladas por año. Registra anualmente 897 días – grado y 1909 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2454 mm, un déficit hídrico de 135 mm y sin período seco. Dado que ocupa un sector precordillerano presenta un verano moderadamente fresco, con un invierno relativamente frío.
- LOCALIDADES : Pto. Colico, Pichicolico, Quilentue, Linmalla, Ñancul, Dalcahue, Caburgua, Pto. Corrales.

Distrito Agroclimático 9.24

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTERNOTÉRMICO PERHÍDRICO.
- POSICIÓN : Precordillera.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 22.5°C y una mínima de Julio de 4.9°C. El período libre de heladas es de 204 días, con un promedio de 9 heladas por año. Registra anualmente 780 días – grado y 1967 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3288 mm, un déficit hídrico de 72 mm y sin período seco. Su posición precordillerana determina inviernos fríos y veranos moderadamente frescos.
- LOCALIDADES : Pto. Trafanpulli, Curileufú, Cerro Choquilcura.

Distrito Agroclimático 9.25

- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
PERHÍDRICO.
- POSICIÓN : Valle andino y cordillera baja.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 21.7°C y una mínima de Julio de 4.3°C. El período libre de heladas es de 47 días, con un promedio de 31 heladas por año. Registra anualmente 632 días – grado y 3094 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3477 mm, un déficit hídrico de 60 mm y sin período seco. La altitud condiciona un régimen invernal frío, con heladas durante todo el año.
- LOCALIDADES : Carén, Minetué, Gallentane, Lican-Ray, Trope, Huitag, Curacaleo.

Distrito Agroclimático 9.26

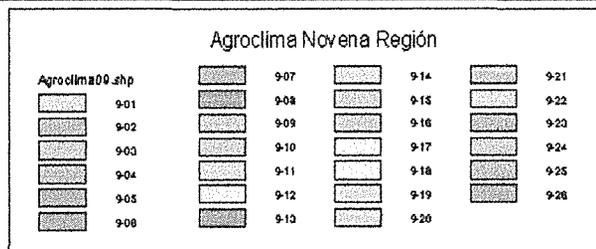
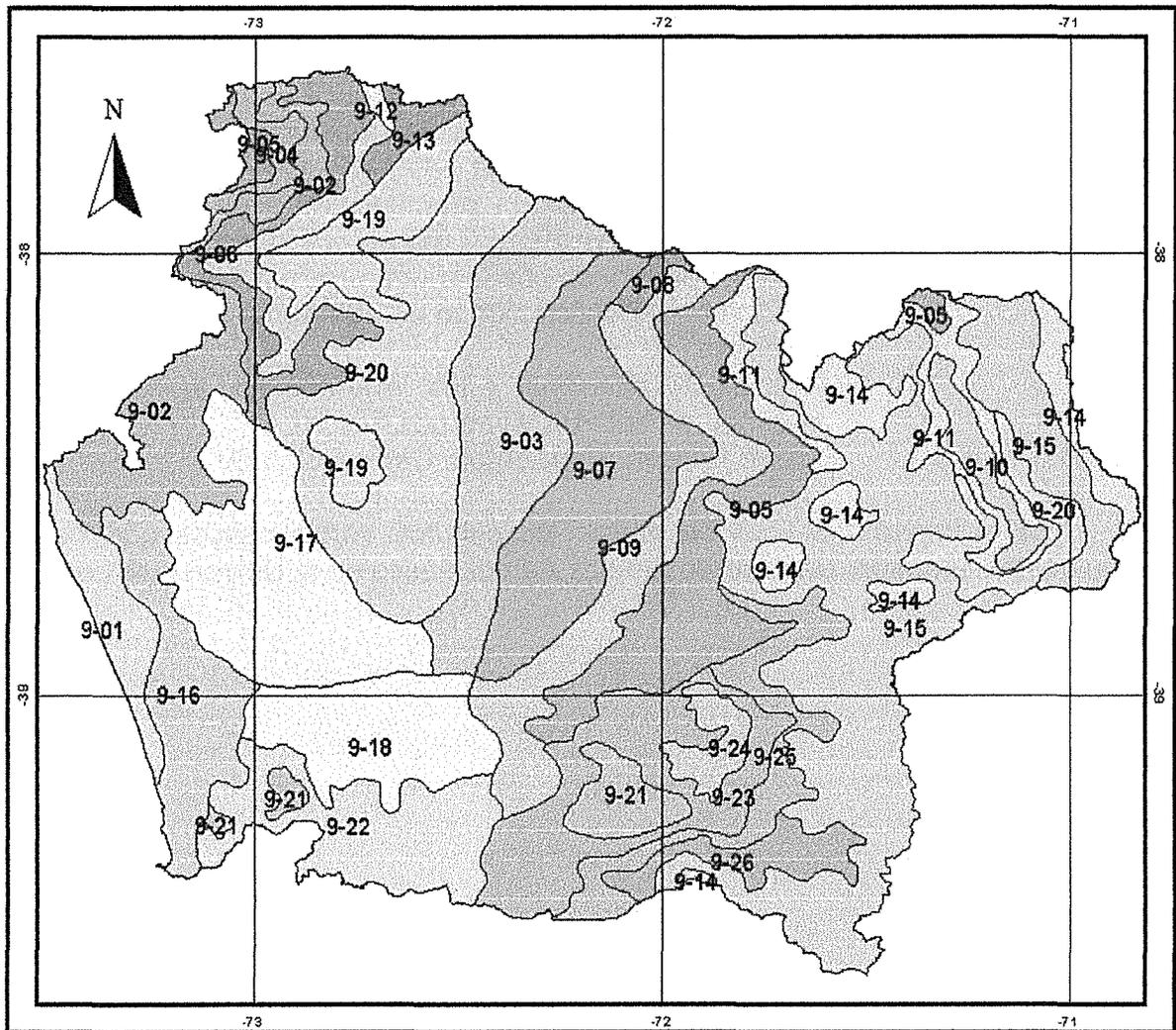
- TIPO : TEMPLADO INFRATERMAL ESTENOTÉRMICO
PERHÍDRICO.
- POSICIÓN : Valle andino y cordillera media.
- DESCRIPCIÓN : El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 21.4°C y una mínima de Julio de 2.1°C. El período libre de heladas es de 0 días, con un promedio de 93 heladas por año. Registra anualmente 560 días – grado y 4501 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3644 mm, un déficit hídrico de 15 mm y sin período seco. El régimen térmico invernal es muy frío, con heladas durante todo el año, debido a la altitud del distrito.
- LOCALIDADES : Marchin, Curarrehue, Tranlahue, Catripulli, Guanpone.

Distrito Agroclimático 9.27

TIPO	:	TEMPLADO MICROTERMAL ESTERNOTÉRMICO MEDITERRÁNEO HÚMEDO.
POSICIÓN	:	Alta Cordillera.
DESCRIPCIÓN	:	El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 19.9°C y una máxima de Julio de -12°C. El período libre de heladas es de 0 días, con un promedio de 168 heladas por año. Registra anualmente 435 días – grado y 5303 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 2322 mm, un déficit hídrico de 288 mm y un período seco de 3 meses. Por efecto altitudinal y los inviernos son fríos con severo régimen de heladas y veranos frescos.
LOCALIDADES	:	Cerro Cordón, Cerro Agua, Cerro Colorado.

En la Figura 2.3-1 se presentan los distritos agroclimáticos que han sido definidos en la región, de acuerdo al Atlas Agroclimático de la Universidad de Chile.

FIGURA 2.3-1
DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS IX REGIÓN



2.4 Suelos

2.4.1 Geomorfología

En la IX Región se distinguen las siguientes unidades de relieve: Planicies Litorales, Cordillera de la Costa, Depresión Intermedia, Precordillera y Cordillera de Los Andes. En general, predominan las grandes unidades básicas del relieve chileno, aunque las características que presentan las formas de segundo orden tienden a complicar el esquema y revelan la influencia de las condiciones transicionales.

2.4.2 Estudios de Suelos

La caracterización de los suelos de la IX Región, se basa en información sobre capacidad de uso del suelo, aptitud de riego, aptitud frutal y la categoría de drenaje, proveniente de la información procesada para el SIG. Cabe mencionar que la información base que ha permitido establecer los parámetros que caracterizan a los suelos, corresponde a aquellos con interés agropecuario dentro del total regional¹. La distribución espacial de la información de suelos puede ser apreciada en el SIG que se desarrolló en el marco de este trabajo.

A continuación se indican las principales series de suelos de origen volcánico presentes en las cuencas de la región, las que se presentan descritas en forma detallada en Anexos.

En la cuenca del río Imperial se tiene la presencia de las siguientes series de suelos:

- | | | |
|------------------|----------------|-------------|
| - Temuco | - Vilcún | - Freire |
| - Victoria | - Agua Fría | - Llaima |
| - Quintrilpe | - Pemehue | - Huerere |
| - Curacautín | - San Patricio | - Perquenco |
| - Santa Bárbara | - Correltué | - Metrenco |
| - Nueva Imperial | | |

¹ Análisis de Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. CEDEC. CNR, 1992.
Estudio Agrológico del Valle de Angol, 1989.
Estudio Aplicaciones de la Carta Agrológica a Problemas de la Ingeniería y la Agricultura-1959.
Programa de Recuperación y Rehabilitación de Tierras con Riego y Drenaje; Regiones IX y X. Consorcio: AC Ingenieros Consultores Ltda., Conic-Bf Ingenieros Ltda. e Hydroconsult Ltda. DOH-MOP 1998.

En la cuenca del río Toltén en tanto, las series presentes son las siguientes:

- | | | |
|----------------|-----------|---------------|
| - Barros Arana | - Pemehue | - Rinconada |
| - Los Prados | - Cunco | - Caburgua |
| - Correltué | - Freire | - Los Nevados |
| - Coyan | - Huerere | - La Compañía |
| - Los Lagos | - Gorbea | - Pitrufquén |

En Anexos se presentan las principales características agrológicas de los sectores identificados como suelos con problemas de drenaje en la IX Región.

A partir de los antecedentes contenidos en los estudios agrológicos de sectores de la IX Región, se han elaborado los cuadros siguientes, en donde se presentan las principales características de los suelos estudiados en la región, en cuanto a Capacidad de Uso, Aptitud de Riego, Categoría de Drenaje y Aptitud Frutal.

CUADRO 2.4.2-1
CAPACIDAD DE USO
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA IX REGIÓN

Capacidad de Uso	Superficie (Há)
I	5.484
II	49.926
III	562.038
IV	431.132
V	1.125
VI	43.386
VII	885.877
VIII	4.322
Sin Información	173
TOTAL	1.983.463

Las cifras indican que de los suelos estudiados en la región, los predominantes corresponden a los de capacidades de uso VII, III y IV, con participaciones de 45%, 28% y 22% del total, respectivamente.

CUADRO 2.4.2-2
APTITUD DE RIEGO
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA IX REGIÓN

Aptitud de Riego	Superficie (Há)
1	9.070
2	65.587
3	558.734
4	1.067.646
5	0
6	282.426
TOTAL	1.983.463

En cuanto a aptitud de riego, los suelos con aptitud 4, 3 y 6 son los mayoritarios, con superficies que representan el 54%, 28% y 14% del total estudiado.

CUADRO 2.4.2-3
CATEGORÍA DE DRENAJE
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA IX REGIÓN

Categoría de Drenaje	Superficie (Há)
1	46.587
2	108.656
3	89.780
4	34.717
5	1.699.599
6	4.124
TOTAL	1.983.463

Las categorías de drenaje de los suelos estudiados en la región tampoco se distribuyen de manera uniforme, de hecho, hay una categoría predominante, Categoría 5, y otras dos en un segundo nivel de relevancia, Categorías 2 y 3, que corresponden al 86%, 6% y 5% de la superficie total, respectivamente.

CUADRO 2.4.2-4
APTITUD FRUTAL
DE LOS SUELOS ESTUDIADOS EN LA IX REGIÓN

Aptitud Frutal	Superficie (Há)
A	9.953
B	44.291
C	477.277
D	211.800
E	1.240.142
TOTAL	1.983.463

En lo que a aptitud frutal se refiere, el 63% de los suelos estudiados se clasifica en aptitud frutal E y el 11% en aptitud frutal D, es decir, casi el 75% de los suelos regionales estudiados, no presentan buena aptitud frutal.

Como conclusión, se puede establecer que los suelos con capacidades de uso I y II, es decir sin limitaciones para uso agrícola, son sólo el 3% de la zona con información. Si se agrega la clase III, se llega al 31%. Por otro lado los suelos de clase V a VIII representan un 47% de la zona estudiada.

Respecto de la aptitud de riego, un 4% de la superficie presenta buena adaptación para el riego (1 y 2), un 82% presenta mala adaptación (3 y 4) y un 14% de la superficie resulta no apta para el riego (6).

Por otro lado, de la superficie estudiada, un 87% presenta suelos adecuadamente drenados (4 y 5), no se observan suelos excesivamente drenados (6), 5% imperfectamente drenados (3). Los pobremente drenados (1 y 2) en la zona alcanzan a sólo un 8% de ésta.

Respecto de la aptitud frutal, un 27% de la superficie presenta buenas condiciones para el cultivo de frutales (A, B y C), mientras que el 73% tendría severas limitaciones o sería inadecuado para los frutales (D y E).

En síntesis en esta región los suelos aptos para riego sin restricciones son sólo el 3% de la superficie estudiada o con información. Con respecto al drenaje no habría problemas por cuanto la mayoría de la superficie no presentaría problemas de este tipo.

2.5 Recursos Hídricos

2.5.1 Aguas Superficiales

En la Figura 2.5.1-1, generada con el SIG-CNR, y cuadro adjunto se señalan las subcuencas de la región, los cauces principales y ubicación de las estaciones fluviométricas seleccionadas. En el cuadro se identifican los códigos mostrados en la figura mencionada.

FIGURA 2.5.1-1 SUBCUENCAS Y ESTAC. FLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS

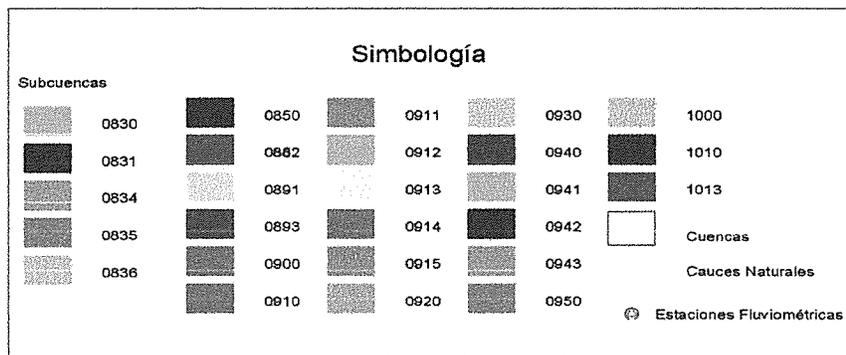
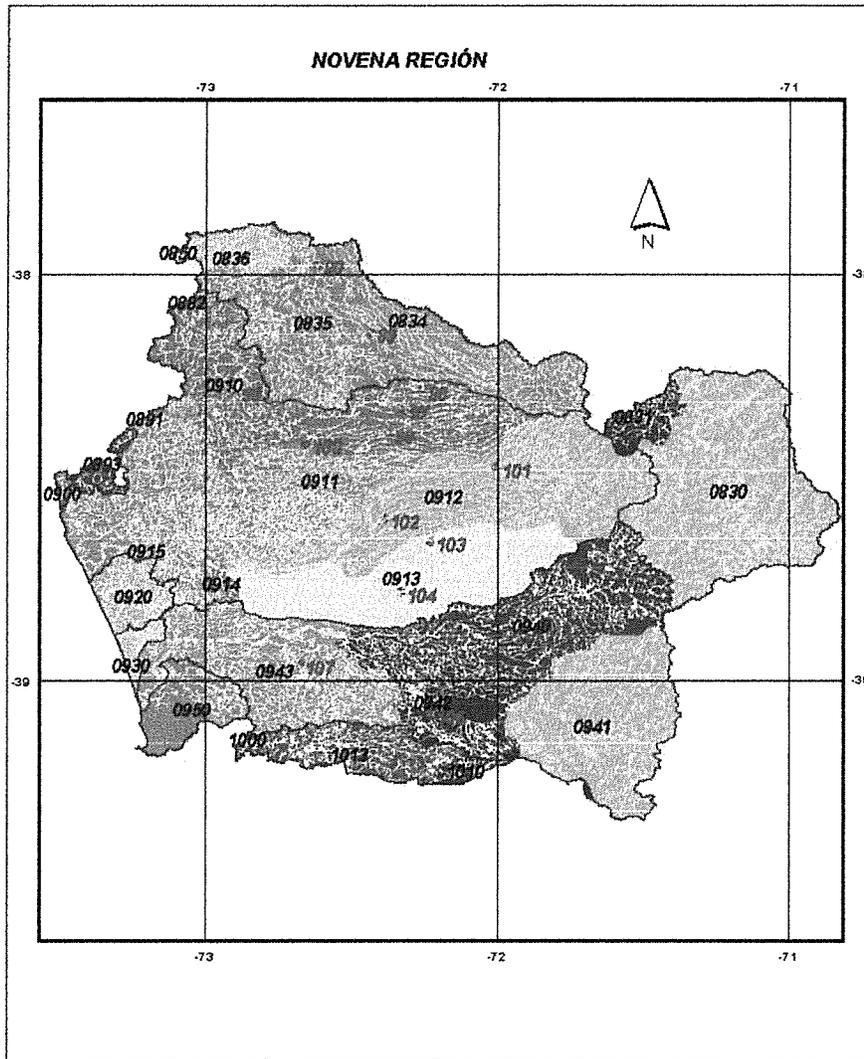


FIGURA 2.5.1-1 (Continuación)

CODIGO	NOMBRE DE LA CUENCA	CODIGO	NOMBRE DE LA SUBCUENCA
CUENCA		SUBCUENCA	
083	Cuenca Río Bío Bío	0830	Río Bio-Bio Alto (Hasta después junta Río Lamin)
083	Cuenca Río Bío Bío	0831	Río Bio-Bio entre Río Ranquil y Río Duqueco
083	Cuenca Río Bío Bío	0834	Río Renaico
083	Cuenca Río Bío Bío	0835	Ríos Malleco y Vergara
083	Cuenca Río Bío Bío	0836	Río Bio-Bio entre Río Vergara y Río Laja
085	Cuenca Río Carampangue	0850	Río Carampangue hasta bajo junta Estero Animas
088	Cuencas Costeras Río Lebu - Río Paicavi	0882	Río Paicavi
089	Cuencas Costeras e Islas Río Paicavi - Límite Regional.	0891	Río Lleullen
089	Cuencas Costeras e Islas Río Paicavi - Límite Regional.	0893	Río Tirua
090	Cuencas Costeras Límite Regional - Río Imperial	0900	Costeras entre Límite Región y Río Imperial
091	Cuenca Río Imperial	0910	Río Lumaco
091	Cuenca Río Imperial	0911	Río Chol Chol
091	Cuenca Río Imperial	0912	Río Cautín Alto (hasta antes junta Río Quepe)
091	Cuenca Río Imperial	0913	Río Quepe
091	Cuenca Río Imperial	0914	Río Cautín entre Río Quepe y Río Chol Chol
091	Cuenca Río Imperial	0915	Río Imperial
092	Cuenca Río Budi	0920	Río Budi
093	Cuencas Costeras Río Budi - Río Toltén	0930	Costeras entre Río Budi y Río Toltén
094	Cuencas Río Toltén	0940	Río Allipén
094	Cuencas Río Toltén	0941	Río Pucón
094	Cuencas Río Toltén	0942	Lago Villarrica y Río Toltén Alto (antes Allipén)
094	Cuencas Río Toltén	0943	Río Toltén Bajo (bajo junta Allipén-Donguil y Desemboc.)
095	Cuenca Río Queule	0950	Río Queule
100	Cuencas Costeras Límite Regional - Río Valdivia	1000	Río Lingue
101	Cuenca Río Valdivia	1010	Río Valdivia Alto (hasta desagüe Lago Panguipulli)
101	Cuenca Río Valdivia	1013	Río Cruces

CODIGO	NOMBRE ESTACIÓN FLUVIOMETRICA
100	Chufquén en Chufquén
101	Cautín en Rari-Ruca
102	Muco en Puente Muco
103	Quepe en Vilcún
104	Huichahue en Faja 24
105	Allipén en los Laure
106	Toltén en Villarrica
107	Donguil en Gorbea
89	Malleco en Collipull
90	Vergara en Tijeral
96	Lumaco en Lumaco
97	Traiguén en Victoria
98	Dumo en Santa Ana
99	Quino en Longitudinal

El análisis de la disponibilidad de aguas superficiales en los principales cauces de la región se ha basado en el análisis de frecuencia de las series de caudales medios mensuales en las estaciones fluviométricas que fueron seleccionadas para tal efecto.

En primer lugar se recopilaron las estadísticas de caudales medios mensuales extendidas, rellenas y corregidas en estudios anteriores, para las estaciones seleccionadas de la IX Región, considerando como período de análisis desde 1950/51 hasta donde se tuviese registro, procediendo posteriormente a actualizarlas con los últimos datos recopilados en la Dirección General de Aguas.

Para efectos de calcular los caudales asociados a las diferentes probabilidades de excedencia, se sometió las series de caudales a análisis de frecuencias. Se escogió en cada estación, la distribución que resultó más frecuente, que mayoritariamente fue la Log-Normal. Los resultados obtenidos se presentan resumidos en el Cuadro 2.5-1 y detallados en Anexos.

Finalmente, en el Cuadro 2.5-2, se presentan los principales antecedentes de las estaciones fluviométricas seleccionadas, incluidos los caudales de invierno, verano y anual, para probabilidades de excedencia del 50% y 85%.

En la región, aún cuando las precipitaciones son más abundantes y los caudales medios mensuales son comparativamente mayores a los ríos del centro del país, ello no representa una mayor disponibilidad del recurso debido a que los cursos superficiales son de régimen eminentemente pluvial, con caudales máximos en otoño-invierno, y con una cordillera de baja altura y escasa capacidad de almacenamiento de nieve. Por otra parte, los estiajes son muy acentuados en las épocas de mayor demanda hídrica y no existen embalses de regulación que permitan mejorar la coincidencia entre la curva de descarga de las cuencas y la curva de variación estacional de la demanda. Además, la disponibilidad de aguas subterráneas no ha sido suficientemente estudiada constituyéndose en un recurso desconocido e inexplorado.

Todo lo anterior implica que, desde el punto de vista de la disponibilidad de agua, la Región IX es altamente vulnerable a una situación de baja pluviometría, debido a que, por condiciones naturales, no cuenta con elementos que permitan amortiguar el impacto de una disminución de ésta.

CUADRO 2.5-1
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA IX REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

RIO LUMACO EN LUMACO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	2,73	5,31	17,44	24,00	21,13	18,09	12,20	8,20	4,74	2,93	2,10	1,85	18,07	6,11	12,59
50%	3,26	14,86	41,11	44,52	29,29	27,31	20,00	14,77	8,87	4,16	2,88	2,25	28,12	9,34	18,80

RIO TRAIGUEN EN VICTORIA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	0,30	0,87	4,72	6,13	6,26	4,29	2,51	1,32	0,74	0,40	0,27	0,24	4,76	1,15	3,15
50%	0,67	2,76	9,04	10,97	9,32	6,65	4,14	2,29	1,36	0,72	0,48	0,46	7,19	1,69	4,52

RIO DUMO EN SANTA ANA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	0,12	0,46	1,47	3,60	3,70	2,44	1,21	0,59	0,30	0,17	0,13	0,10	2,40	0,47	1,49
50%	0,24	1,71	3,37	5,68	5,11	3,55	1,93	1,06	0,52	0,36	0,22	0,17	3,59	0,74	2,18

RIO QUINO EN LONGITUDINAL

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	1,05	2,70	12,61	18,68	17,65	12,15	7,05	4,16	2,23	1,48	1,11	0,98	14,05	3,41	9,23
50%	1,98	8,68	26,26	34,52	28,75	19,80	12,70	7,25	4,44	2,38	1,72	1,40	22,14	5,31	13,92

CUADRO 2.5-1 (CONTINUACIÓN)
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA IX REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ESTERO CHUFQUEN EN CHUFQUEN

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	1,27	4,02	21,10	32,21	30,94	21,29	10,72	5,96	3,06	1,60	1,11	1,04	24,51	4,82	15,41
50%	2,41	15,02	42,71	54,75	49,87	32,90	20,66	11,54	6,13	2,99	1,69	1,55	36,57	7,92	22,51

RIO CAUTIN EN RARIRUCA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	29,55	47,34	87,55	96,87	95,17	89,53	84,01	72,18	53,56	38,05	34,54	28,88	88,26	58,15	76,37
50%	51,65	105,56	150,80	157,36	142,05	126,57	115,56	101,31	85,13	61,32	50,38	44,65	122,33	76,39	99,36

RIO MUCO EN PUENTE MUCO

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	3,53	9,28	27,97	33,55	33,55	26,92	16,76	11,13	6,73	4,68	3,65	2,62	28,44	9,24	19,61
50%	7,34	21,82	47,04	53,48	47,44	38,06	25,44	16,76	12,26	7,28	5,59	4,62	38,58	12,72	25,87

RIO QUEPE EN VILCUN

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	12,55	18,25	31,41	34,84	34,23	28,87	24,64	19,92	16,06	13,78	12,58	11,52	31,39	17,81	25,23
50%	18,92	32,66	48,95	54,43	47,05	39,84	33,64	27,93	23,03	19,17	16,54	15,29	42,14	23,01	32,75

CUADRO 2.5-1 (CONTINUACIÓN)
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA IX REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

RIO HUICAHUE EN FAJA 24000

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	2,83	6,37	14,19	16,92	17,55	13,00	7,89	5,09	3,32	1,99	1,57	1,52	14,13	4,13	9,49
50%	5,29	13,96	24,36	26,03	23,09	17,48	10,77	8,56	6,76	2,86	1,86	2,07	19,44	5,76	12,70

RIO ALLIPEN EN LOS LAURELES

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	59,98	85,37	135,15	130,20	141,50	127,76	114,04	97,79	77,66	64,84	59,33	56,25	127,25	82,76	108,10
50%	80,52	138,20	194,03	202,58	192,75	165,20	148,15	133,94	114,06	87,78	76,71	70,12	166,97	106,49	137,50

RIO TOLTEN EN VILLARRICA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	90,51	121,99	224,67	260,19	279,36	265,75	240,52	204,18	155,93	119,41	101,51	93,08	237,09	166,43	209,10
50%	132,70	240,68	376,20	428,18	396,42	357,90	309,82	279,98	237,34	175,33	141,42	121,17	322,01	210,84	266,43

RIO DONGUIL EN GORBEA

P. exc.	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
85%	2,88	9,15	33,54	39,89	47,39	35,48	20,82	11,44	6,64	3,42	2,46	2,18	35,03	9,16	22,80
50%	5,85	21,83	58,53	71,66	66,06	50,24	29,89	17,52	11,15	6,02	3,94	3,60	48,88	12,58	30,96

CUADRO 2.5-2
CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS

N°	ESTACIÓN	PROP.	CÓDIGO	COORD. GEOG		ALTITUD	Q MED	Q MED	Q INVIERNO (ABR-SEP)		Q VERANO (OCT-MAR)		Q ANUAL	
				LAT S	LONG O		ANUAL	MENS ENE	50%	85%	50%	85%	50%	85%
				(°)	(°)		(msnm)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
	IX REGIÓN													
1	Lumaco en Lumaco	DGA	09101001-7	38,15	72,90	70	18,76	4,91	28,12	18,07	9,34	6,11	18,80	12,59
2	Traiguén en Victoria	DGA	09104001-8	38,22	72,32	350	4,76	0,86	7,19	4,76	1,69	1,15	4,52	3,15
3	Dumo en Santa Ana	DGA	09104002-6	38,15	72,32	300	2,31	0,45	3,59	2,40	0,74	0,47	2,18	1,49
4	Quino en Longitudinal	DGA	09106001-9	38,30	72,38	450	14,89	2,64	22,14	14,05	5,31	3,41	13,92	9,23
5	Chufquén en Chufquén	DGA	09107001-4	38,30	72,67	158	23,89	3,54	36,57	24,51	7,92	4,82	22,51	15,41
6	Cautín en Rari-Ruca	DGA	09122001-6	38,43	71,98	400	99,36	61,32	122,33	88,26	76,39	58,15	99,36	76,37
7	Muco en Puente Muco	DGA	09127001-3	38,62	72,42	250	26,67	8,02	38,58	28,44	12,72	9,24	25,87	19,61
8	Quepe en Vilcún	DGA	09131001-5	38,68	72,23	292	33,68	20,12	42,14	31,39	23,01	17,81	32,75	25,23
9	Huichahue en Faja 24.000	DGA	09134001-1	38,85	72,33	150	13,16	3,04	19,44	14,13	5,76	4,13	12,70	9,49
10	Allipén en los Laureles	DGA	09404001-9	38,98	72,23	190	140,97	91,46	166,97	127,25	106,49	82,76	137,50	108,10
11	Toltén en Villarrica	DGA	09420001-6	39,27	72,23	250	266,43	175,33	322,01	237,09	210,84	166,43	266,43	209,10
12	Donguil en Gorbea	DGA	09434001-2	39,10	72,68	85	32,18	6,99	48,88	35,03	12,58	9,16	30,96	22,80

Para determinar la disponibilidad de recursos hídricos en un determinado sector, es necesario conocer la situación legal de las aguas. Para esto se ha determinado que en la región existen 60 derechos constituidos de aguas subterráneas y 647 derechos constituidos de aguas superficiales, los que se presentan en Anexo.

2.5.2 Aguas Subterráneas

En la Figura 2.5.2-1 y Cuadro 2.5.2-1 se presenta la ubicación espacial e identificación de los principales acuíferos presentes en la IX Región generada a partir de la información contenida en el SIG. Los detalles de las características de cada acuífero pueden ser consultadas en el SIG.

A continuación se presenta la caracterización hidrogeológica de la IX Región, en la que los sistemas acuíferos han sido agrupados a nivel de grandes cuencas.

En forma complementaria, se presenta el Cuadro 2.5-3, Catastro de Sondajes, el cual contiene información obtenida a través de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y la Empresa ESSAR S.A., por lo que el uso asociado a las aguas subterráneas extraídas desde dichas captaciones es exclusivamente el abastecimiento de agua potable.

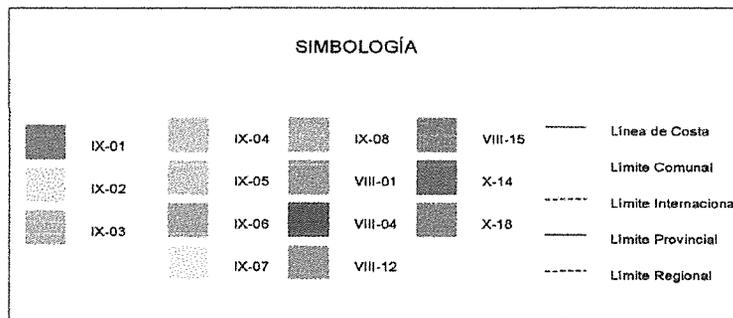
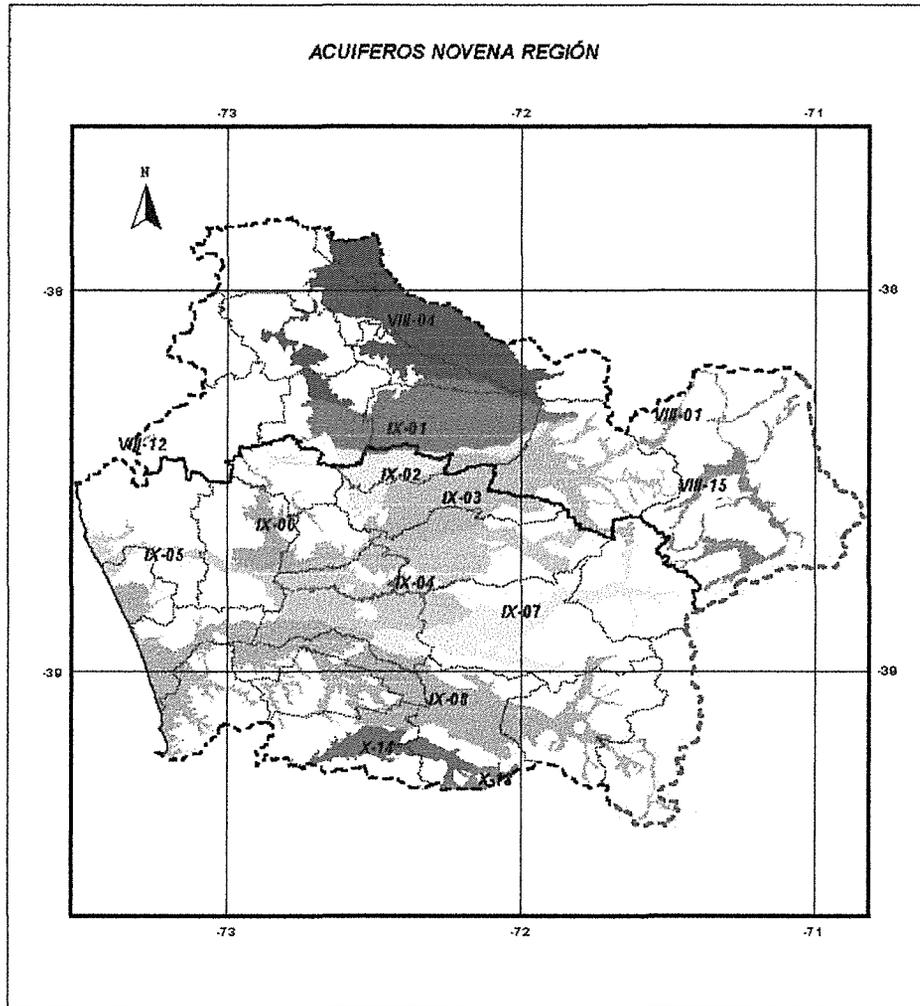
2.5.2.1 Geología y Geomorfología de la IX Región

Al igual que en gran parte del país, los rasgos fisiográficos de la zona están condicionados por la existencia de la Cordillera de Los Andes, la Depresión Intermedia y la Cordillera de la Costa. Sin embargo, las formas de segundo orden, como planicies litorales y precordillera, tienden a complicar el esquema del relieve y revelan la influencia de las condiciones transicionales.

El sector cordillerano de la Novena Región está predominantemente formado por rocas volcánicas. Éstas son coladas y depósitos piroclásticos, riolíticos, dacíticos y basálticos, asociados a volcanes antiguos bien conservados o en actividad. En general no presentan características acuíferas. Este sector es de muy baja permeabilidad.

El sector del valle central se encuentra formado por depósitos no consolidados. En el relleno se observa la presencia de sedimentos fluviales, glaciales, aluviales, lacustres, aluvionales y eólicos. Los acuíferos del valle tienen una extensión variable y generalmente se encuentra estratificados. Las napas están libres o semiconfinadas. Estos acuíferos tienen permeabilidad alta a media y la calidad química de las aguas es también variable.

FIGURA 2.5.2-1 PRINCIPALES ACUÍFEROS IX REGIÓN



Cuadro 2.5.2-1 NOMBRES Y CÓDIGOS DE ACUÍFEROS

CÓDIGO	NOMBRE DEL ACUÍFERO
IX-01	Río Traiguén
IX-02	Río Quillén
IX-03	Río Cautín
IX-04	Río Quepe
IX-05	Río Imperial
IX-06	Río Chol Chol
IX-07	Río Allipén
IX-08	Río Toltén
VIII-01	Río Bío Bío Dep. Int. Sur
VIII-04	Ríos Malleco Vergara
VIII-12	Río Tirúa
VIII-15	Río Bío Bío Alto
X-14	Río Cruces
X-18	Río Valdivia Alto

Finalmente, el sector costero se encuentra formado por rocas metamórficas y sedimentarias, como metareniscas, pizarras, filitas, gneises, anfibolitas, lutitas y cuarcitas. El suelo en este sector es de permeabilidad prácticamente nula. Existe un basamento impermeable.

2.5.2.2 Caracterización Hidrogeológica

- Cuenca del Río Imperial

El valle del río Imperial y sus principales afluentes, los ríos Cholchol, Quillén, Cautín y Quepe, abarca todo el sector central de la novena región.

- Formaciones Acuíferas

Desde el punto de vista de las características hidrogeológicas, que son las que definen la existencia o no de formaciones acuíferas, la información disponible permite distinguir, a grandes rasgos, 3 sectores morfológicamente diferentes.

El primero de ellos corresponde a los sectores altos de los ríos Cautín y Quepe. Allí, se han desarrollado hoyas hidrográficas con fuerte influencia cordillerana, en las que se observa que en las áreas adyacentes a los cauces predominan gravas arenosas con bolones, limos y limos arcillosos, de unos 30 m de espesor, producidos por la acción postglaciar en dichos ríos, encontrándose napas libres conectadas directamente a los ríos. Entre dicha área y el contacto rocoso del valle se encuentran sedimentos muy heterogéneos, correspondientes a depósitos

fluviales o glaciofluviales, acumulaciones laháricas, acarreos de deslizamientos de cerros y depósitos coluviales. Su diversidad produce bruscas variaciones de las propiedades acuíferas, estando las napas restringidas a depósitos lenticulares. El espesor total de este relleno varía entre 30 m y 100 m, de acuerdo a antecedentes de perfiles estratigráficos de pozos del sector.

El segundo sector corresponde a la depresión intermedia, que se desarrolla al Este de Temuco, alcanzando un ancho de 20 Km a 30 Km, formándose así una cuenca de sedimentación de unos 130 Km de largo limitada lateralmente por las Cordilleras de Los Andes y de La Costa. En general, los sedimentos superiores corresponden a cuaternarios glaciofluviales, con espesores mayores a 50 m, en que se encuentran gravas, arenas, limos arcillosos y algo de bolones. Bajo este estrato, se encuentran sedimentos terciarios originados en la ocupación de la zona por el mar. Estos rellenos terciarios de baja permeabilidad y espesores que fácilmente superan los 100 m, están formados por depósitos marinos fosilíferos o por volcanitas de naturaleza andesítica a basáltica. Además desde General López hacia el Este, se presenta una cubierta de limo arcilloso de origen eólico y espesores de hasta 10 m. Entre los ríos Quillén y Traiguén bajo la cota 200 m.s.n.m. se encuentran formaciones de gravas arenosas conglomerádicas muy heterogéneas respecto a tamaño y litología, mientras que en las zonas más altas se encuentran areniscas gruesas a finas intercaladas con limos principalmente. La información existente de estratigrafía de pozos de Temuco, Labranza, Nueva Imperial y otras localidades de la zona corrobora lo señalado.

CUADRO 2.5-3 CATASTRO DE SONDAJES IX
REGIÓN

ROL IREN	PROV	COMUNA	CUENCA	COORDENADAS		POZO	USO	PROPIETARIO	PROF. PERF(m)	PROF. HAB(m)	AÑO CONST.	Q (l/s)	NE (m)
				NORTE	ESTE								
	Cautín	Cunco	Río Toltén	-	-	1121	P	Essar S.A.	-	-	1994	0,2	8,05
	Malleco		Río Rehue	-	-	1186	P	Dos	-	-	1976	0,3	4,6
	Malleco	Los Sauces	Río Rehue	5794550	691490	1056	P	Dos	-	-	1974	0,5	1
	Malleco		Est. Tijeral	-	-	1185	P	Dos	-	-	1976	0,5	2,86
	Cautín	Vilcún	Río Cautín	-	-	1115	P	Essar S.A.	-	-	1994	0,5	4,09
	Cautín	Freire	Río Cautín	5695000	717500	9037A	P	Essar S.A.	-	-	1975	1,1	9
	Malleco	Renaico	Río Renaico	-	-	9036	P	Essar S.A.	-	-	1994	1,4	2,71
3830 7250 D1	Temuco	Nueva Imperial		-	-		P	Essar	-	-		1,5	
3840 7320 D1	Temuco	Pto. Saavedra	Río Imperial	-	-	1419	P	Sendos	60	60	1978	1,75	0,67
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	876	P	Dos	-	-	1970	1,8	1,5
3900 7310 B1	Temuco	Hualpín	Río Toltén	-	-	1277	P - AB	Dos	21	21	1977	2	1,4
	Cautín		Río Quepe	-	-	1436	P	Sendos	-	-	1979	2	4,78
	Malleco			5750500	748000	1188	P	Dos	75	74	1976	2	6,85
	Cautín	Cherquenco	Río Quepe	-	-	917	P	Dos	-	-	1971	2,5	6,7
	Cautín		Río Pucón	-	-	1311	P	Sendos	-	-	1978	3	3,9
	Cautín		Río Quepe	-	-	1195	P	Dos	-	-	1971	3	8,5
	Cautín	Curacautín		-	-	1585	P	Sendos	-	-		3,3	5,3
	Malleco			-	-	1951	P	Sendos	-	-		3,5	0,6
	Cautín	Villarrica	Río Toltén	-	-	947	P		-	-		3,8	4,55
	Cautín		Río Quepe	-	-	1616	P	Sendos	-	-	1983	4	S
	Malleco			-	-	1905	P	Sendos	-	-	1988	4,5	0,6
	Malleco			5776500	735000	9011	P	Essar S.A.	-	-	1994	4,5	2,4
	Malleco		Río Traiguén	5764000	703900	1525	P	Sendos	-	-	1982	4,8	1,61
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	834	P	Dos	-	-	1969	5	0,9
	Malleco		Río Dumo	5776500	735250	1187	P	Dos	60	59	1976	5	2,71
3900 7240 A1	Temuco	Pitrufquén	Río Cautín	-	-	1322	P	Sendos	30	30	1978	5	3,71
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	274	P	Dos	-	-		5	36,2
3900 7250 A1	Temuco	Pitrufquén	Río Toltén	-	-	1310	P		47	47	1978	6	1,05
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	273	P	Dos	-	-		6	4
	Cautín		Río Toltén	-	-	1259	P	Sendos	-	-	1978	6	7
3850 7250 C1	Temuco	Nueva Imperial		-	-	1287	P	Sendos	50	50	1978	6	10,09
	Cautín	Temuco		5721000	722000	1194	P	Dos	-	-	1977	7	4,02
	Malleco	Victoria	Río Traiguén	-	-	271	P	Dos	-	-		7	17,9
	Malleco	Pua	Río Cautín	5754000	729800	928	P	Dos	-	-	1972	7,3	6,3
	Cautín	Lautaro	Río Cautín	5733000	724050	9004	P	Essar S.A.	-	-	1993	8	0,44
	Cautín			-	-	1615	P	Sendos	-	-	1983	8	0,97
	Malleco	Mininco	Río Mininco	-	-	9003	P	Sendos	-	-	1987	8	5,55
	Cautín	Nva. Imperial	Río Chol-Chol	-	-	9053	P	Essar S.A.	-	-	1994	8	12,6
	Malleco	Mininco	Río Mininco	-	-	275	P	Rosa Melo	-	-	1960	8	67,4

CUADRO 2.5-3 CATASTRO DE SONDAJES IX
REGIÓN

ROL IREN	PROV	COMUNA	CUENCA	COORDENADAS		POZO	USO	PROPIETARIO	PROF. PERF(m)	PROF. HAB(m)	AÑO CONST.	Q (l/s)	NE (m)
				NORTE	ESTE								
	Cautin			-	-	9013	P	Essar S.A.	-	-	1994	9	0
3800 7250 D1	Angol	Lumaco	Río Lumaco	-	-	588	P	Dos	30	27	1963	9	4,5
3800 7250 D2	Angol	Lumaco	Río Lumaco	-	-	589	P	Dos	34	31	1963	9,5	2,07
	Malleco	Pua	Río Cautín	5753980	729775	929	P	Dos	50	45	1972	10	5,56
	Cautin		Río Malleco	-	-	1270	P	Sendos	-	-	1978	10	S
3800 7250 D4	Angol	Lumaco	Río Lumaco	-	-	1043	P	Dos	11,6	11	1977	11	5,14
	Cautin	Lautaro		5732800	724100	150	P	Dos	-	-	1959	12	6,4
	Cautin	Temuco	Río Quepe	5695500	707000	1013	P	Dos	-	-	1974	12	8,55
	Cautin	Pitrufrquén	Río Toltén	-	-	597	P	Dos	-	-	1964	12	9,3
	Malleco	Ercilla	Río Huequén	-	-	270	P	Sr. Maier	-	-		15	3
	Cautin	Temuco	Río Cautín	-	-	499	P	Dos	-	-		15	8,7
	Cautin			-	-	1196	P	Dos	-	-	1977	15	11,7
	Cautin		Río Imperial	-	-	1108	P	Essar S.A.	-	-	1994	16,9	5,4
	Cautin	Vilcún	Río Cautín	5717040	742050	782	P	Dos	-	-	1968	18	8,6
3800 7250 D3	Angol	Lumaco	Río Lumaco	-	-	1042	P	Dos	11,6	11	1977	18,2	3,47
	Cautin	Nva. Imperial	Río Chol-Chol	5725500	688000	835	P	Dos	-	-	1969	19,5	12
	Malleco	Renaico	Río Bio-Bio	-	-	1016	P	Dos	-	-	1974	20	2,3
	Cautin		Río Toltén	-	-	1017	P	Essar S.A.	-	-	1994	20	4,66
	Cautin	Cunco	Río Allipen	-	-	922	P	Dos	-	-	1972	20	5,3
	Cautin		Río Toltén	-	-	1272	P	Sendos	-	-	1978	20	5,9
	Cautin	Vilcún	Río Cautín	5717000	742000	781	P	Dos	-	-	1968	20	8,2
	Cautin	Cunco	Río Allipen	-	-	923	P	Dos	-	-	1972	20	9,45
3840 7240 C2	Temuco	Temuco	Río Cautín	5739000	795500	920	P	Dos	70	70		20	9,95
	Cautin	Lautaro	Río Cautín	5733000	724500	1498	P	Sendos	-	-	1980	20	10,27
	Cautin	Nva. Imperial	Río Chol-Chol	5725500	688300	836	P	Dos	-	-	1969	20,2	12,26
	Cautin	Temuco	Río Cautín	-	-	1650	P	Sendos	-	-	1985	21	1,95
	Cautin	Temuco		5721000	722100	9012	P	Essar S.A.	-	-	1993	21	3,32
	Cautin	Pitrufrquén	Río Toltén	-	-	9039	P	Essar S.A.	-	-	1995	22	2,67
	Cautin	Nva. Imperial	Río Cautín	-	-	9038A	P	Essar S.A.	-	-	1995	22	3,11
	Cautin	Pitrufrquén	Río Toltén	-	-	669	P	Dos	-	-	1964	24	S
	Cautin	Pitrufrquén	Río Toltén	-	-	674	P	Dos	-	-	1964	25	1,4
	Cautin	Freire		-	-	138	P		-	-	1959	25	1,75
	Cautin	Lautaro	Río Perquenco	5744530	729490	926	P	Dos	-	-	1971	25	1,8
	Cautin	Lautaro	Río Perquenco	5744500	729500	927	P	Dos	-	-	1971	25	2,1
	Cautin	Carahue	Río Imperial	5714000	660490	1039	P	Dos	-	-	1974	25	3,02
	Cautin	Carahue	Río Imperial	5714000	660500	1038	P	Dos	-	-	1974	25	3,32
	Cautin	Temuco	Río Quepe	5695600	707050	1014	P	Dos	-	-	1974	25	5,1
	Cautin		Río Quepe	-	-	1308	P	Sendos	-	-	1978	25	5,54
	Cautin	Lautaro	Río Cautín	-	-	150	P	Dos	-	-		25	6,4

CUADRO 2.5-3 CATASTRO DE SONDAJES IX
REGIÓN

ROL IREN	PROV	COMUNA	CUENCA	COORDENADAS		POZO	USO	PROPIETARIO	PROF. PERF(m)	PROF. HAB(m)	AÑO CONST.	Q (l/s)	NE (m)
				NORTE	ESTE								
3840 7240 C1	Temuco	Temuco	Río Cautín	5738950	795500	921	P	Dos	60	60	1971	25	13,24
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	207-B	P	Dos	-	-		25	16
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	486	P	Dos	-	-		25	16
	Malleco	Victoria	Río Traiguén	-	-	272	P	Dos	-	-		25	S
	Malleco	Ercilla	Río Huequén	-	-	269	P	Sr. Maier	-	-		25	S
	Cautín	Cajón	Río Cautín	5716400	717980	925	P	Dos	-	-	1972	27,5	8,55
	Malleco	Renaico	Río Bio-Bio	-	-	1015	P	Dos	-	-	1974	30	2,75
3840 7250 C1	Temuco	Nueva Imperial	Río Cautín	-	-	1309	P	Sendos	50,2	50,2	1978	30	3,68
	Cautín		Río Cautín	5739100	795500	1307	P	Sendos	-	-	1978	30	10,25
	Cautín	Cajón	Río Cautín	5716500	718000	924	P	Dos	-	-	1972	31,4	8,5
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1005	P	Dos	-	-	1973	32	3,6
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9038	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	40	3,9
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9018	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	40	3,95
	Cautín	Cunco	Río Allipén	-	-	9001	P	Sendos	-	-	1989	40	4,55
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9020	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	40	4,8
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9037	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	40	4,9
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	563	P	Dos	-	-	1963	40	19
	Malleco	Victoria	Río Traiguén	-	-	272-A	P	Dos	-	-	1962	40	S
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1653	P	Sendos	-	-	1985	45	2,93
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	497	P	Dos	-	-		50	3,6
	Cautín	Freire	Río Toltén	-	-	622	P	Dos	-	-	1964	50	4,2
	Cautín	Lautaro	Río Cautín	5732800	724000	676	P	Dos	-	-	1964	50	5,5
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9021	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	50	6,9
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	498	P	Dos	-	-	1962	50	7,2
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	616	P	Dos	-	-		50	10
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1652	P	Sendos	-	-	1985	54	4,51
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1003	P	Dos	-	-	1973	54	19
	Cautín		Río Cautín	-	-	1004	P	Dos	-	-	1973	58	12,5
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1648	P	Sendos	-	-	1985	59	2,56
3850 7300 C1	Temuco	Nueva Imperial	Est. Huilio	-	-	1132	P	Dos	45,5	45,5	1977	60	2,3
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9036	P	Filial Corfo	-	-	1995	60	4,78
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	631	P	Dos	-	-	1964	60	9,6
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	562	P	Dos	-	-	1962	60	9,6
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1649	P	Sendos	-	-	1985	63	2,2
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9023	P	Essar Filial Corfo	-	-	1994	63	4,6
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1651	P	Sendos	-	-	1985	64	2,57
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9031	P	Essar Filial Corfo	-	-	1994	64	6,5
3850 7300 C2	Temuco	Nueva Imperial	Est. Huilio	-	-	1133	P	Dos	45,5	45,5	1977	70	1,75
	Cautín	Temuco		-	-	1006	P	Dos	-	-	1973	70	3,6

CUADRO 2.5-3 CATASTRO DE SONDAJES IX
REGIÓN

ROL IREN	PROV	COMUNA	CUENCA	COORDENADAS		POZO	USO	PROPIETARIO	PROF. PERF(m)	PROF. HAB(m)	AÑO CONST.	Q (l/s)	NE (m)
				NORTE	ESTE								
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9019	P	Essar Filial Corfo	-	-	1994	70	6
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1008	P	Dos	-	-	1974	75	2,66
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1010	P	Dos	-	-	1975	77	3,58
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	1009	P	Dos	-	-	1974	80	1,89
	Cautín	Temuco		-	-	1007	P	Dos	-	-	1974	84	3,36
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9002	P		-	-	1992	90	2,96
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9033	P	Essar Filial Corfo	-	-	1995	100	13,3
	Cautín	Temuco	Río Cautín	-	-	9034	P	Essar S.A.	-	-	1995	100	13,72
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	832	P	Dos	-	-	1969		
	Malleco	Collipulli	Río Malleco	-	-	833	P	Dos	-	-	1969		
	Malleco	Los Sauces	Río Rehue	5794500	691500	1055	P	Dos	-	-	1974		
3840 7300 A1	Temuco	Carahue		-	-		P	Essar	33	33	1980		
3840 7300 A2	Temuco	Carahue		-	-		P	Essar	33	33	1980		
	Cautín	Lautaro	Río Cautín	5733000	724000	9006	P	Essar S.A.	-	-	1993		
	Cautín	Galvarino	Río Cautín	-	-	9040	P	Essar S.A.	-	-	1994		
	Cautín		Río Imperial	5706300	645500	1118	P	Sendos	-	-	1978		
	Cautín		Río Imperial	5706250	646000	1119	P	Sendos	-	-	1978		
3830 7250 D2	Temuco	Nueva Imperial	Imperial	-	-		P	Essar	-	-		12,5	

En la tercera unidad identificada, que se desarrolla en las cercanías de la costa y hasta la desembocadura del río Imperial, predominan los sedimentos terciarios, formados por lutitas, areniscas finas y conglomerados sueltos. Además, en la desembocadura existen depósitos formados por acumulaciones muy finas de arenas marinas y sedimentos depositados durante las grandes crecidas del río Imperial, presentando muy pequeños espesores y aguas salobres.

- Profundidad del Nivel Estático

Los niveles estáticos, que pueden sufrir variaciones estacionales de hasta 5 m, se ubican a profundidades de entre 5 m y 10 m en casi toda la cuenca, con excepción de las zonas costeras en que se ubican prácticamente superficiales. Todo esto lo confirma casi la totalidad de los pozos existentes en la cuenca.

- Propiedades Hidráulicas

En cuanto a las propiedades hidráulicas de los acuíferos, se observa que en los sectores cordilleranos los rendimientos de los sondajes son bajos, con un valor medio de aproximadamente 1 l/s/m, situación que se mantiene hasta aproximadamente los 72°15' de Longitud Oeste. En esta misma zona se tienen valores de transmisibilidad bajos que bordean los 30 m²/día. Los rendimientos aumentan significativamente hacia aguas abajo, llegando a valores sobre los 2 l/s/m en toda la depresión intermedia. En tanto la transmisibilidad alcanza valores entre los 100 y 1000 m²/día. Los sectores ubicados en puntos en que los rellenos tienen anchos pequeños, tales como los correspondientes a los ríos Cholchol, Quimo y Quillén, presentan características muy variables pero con gastos específicos bajos y muy bajos.

En el sector bajo del río Imperial se encuentran los rellenos de mejores rendimientos, con gastos específicos que superan los 5 l/s/m y transmisibilidades sobre los 1000 m²/d, excepto en el sector más cercano a la costa, donde los rendimientos no superan los 0,5 l/s/m debido al alto contenido de finos.

- Uso de las Aguas

El uso predominante de las aguas subterráneas en la cuenca es el de agua potable.

- Cuenca del Río Toltén

El valle del río Toltén se desarrolla al Sur de la novena región, siendo su principal afluente el río Allipén. Además forman parte de la cuenca los ríos Pucón y Dónguila y los lagos Caburgua, Villarrica, Huilipilún y Colico.

Entre los antecedentes que han permitido la caracterización de la zona se cuentan las captaciones de aguas subterráneas existentes en las diferentes localidades del sector, como Pitruquén, Carilafquén, Radal, Coipue, Choroico, Los Laureles, Las Hortensias, Cunco y Catripulli.

- Formaciones Acuíferas

En el sector cordillerano del Noreste de la cuenca, por donde escurre el río Allipén, aproximadamente desde Cunco hacia aguas arriba, el relleno principal estaría formado por las sedimentaciones de una cuenca lacustre desaparecida. Estos sedimentos corresponden a areniscas blandas con un alto contenido de material volcánico, denominadas canchaguas, y a limolitas y lutitas, que en su conjunto tienen bajas permeabilidades. A profundidades mayores a 50 m podría haber intercalaciones de materiales gruesos que contendrían acuíferos. También en la zona cordillerana pero más al Sur en el río Pucón, los rellenos quedan circunscritos casi exclusivamente a los valles de los cauces superficiales, debido al efecto erosivo de la acción glacial. Dichos rellenos estarían compuestos por estratos arenosos y limosos con delgadas intercalaciones de gravas y algo de arena. El espesor del relleno sería de unos 20 m a 30 m y albergaría napas no confinadas. A profundidades superiores existirían otros rellenos compactos y prácticamente impermeables. Hacia aguas abajo, entre los lagos Caburgua y Villarrica, los sedimentos, con espesores de hasta 40 m, son principalmente de origen volcánico y de acumulaciones laháricas, compuestas por una matriz volcánica y gravillas, arenas y limos arcillosos.

En el sector de la cuenca de la depresión intermedia, se encuentran sedimentos correspondientes a conglomerados de origen glaciofluvial, caracterizado por rodados gruesos y bien redondeados con una matriz de arena gruesa muy descompuesta y arcillizada; además, el mismo efecto produce que los clastos se presenten de muy diferentes colores. Este relleno, de baja permeabilidad y con una potencia que en algunos sectores supera los 100 m, se encontraría sobre otros rellenos terciarios prácticamente impermeables.

En el sector en que el valle sufre un brusco estrechamiento, aguas abajo de Pitruquén, los sedimentos son de diferente naturaleza, teniéndose en las cercanías al río Toltén sedimentos fluviales de unos 40 m de espesor con arenas y gravas medianas. A distancias algo mayores, en dirección lateral, se encuentran además algo de limo arcilloso e intercalaciones de limos francos de espesores medianos. Finalmente en las cercanías del contacto rocoso de la Cordillera de la Costa.

predominan los materiales de granulometría fina de origen lacustre, con presencia de limos arcillosos y arena muy fina, intercalada con estratos finos de arenas gruesas y grava fluvial, y con un espesor total que no superaría los 50 m.

En la zona de la desembocadura del río Toltén, el relleno fluvial está formado por alternaciones estratiformes de arenas y limos arcillosos. Las arenas, ubicadas sobre el nivel del mar, cobijan napas libres, mientras que los limos arcillosos, ubicados desde el nivel del mar hacia abajo, son prácticamente impermeables y se alternan con mantos arenosos en que se encuentran napas confinadas.

- Profundidad del Nivel Estático

El nivel estático en la cuenca se ubica a profundidades relativamente pequeñas, en general menores a 10 m, con un valor promedio en torno a los 6 m, excepto en la zona cercana al mar, en que los niveles son prácticamente superficiales y menores a 2 m. Las mayores profundidades registradas se encuentran en la localidad de Barros Arana, y se deben a que su emplazamiento corresponde a una elevación topográfica local. En general, todas las norias o pozos poco profundos presentan considerables descensos del nivel estático en el periodo de verano, mientras que en los pozos profundos dicho fenómeno disminuye considerablemente.

- Propiedades Hidráulicas

En la cuenca considerada, pueden distinguirse 3 zonas de diferente gasto específico promedio; la primera de ellas, correspondiente a la parte alta de los valles, presenta gastos específicos pequeños, con un valor promedio de 0,3 l/s/m; y una transmisibilidad promedio de 25 m²/d. La segunda zona correspondiente a la depresión intermedia, presenta una mejor calidad de los acuíferos, con un gasto específico promedio de 2,2 l/s/m y sin variaciones locales de consideración, y una transmisibilidad entre los 150 y 250 m²/d. Por último, en la zona aguas abajo de Pitrufquén y hasta la costa, habría un aumento en los caudales específicos debido al carácter fluvial del relleno, pudiendo llegar hasta los 4 l/s/m, en tanto la transmisibilidad en esta zona alcanza valores entre los 290 y 570 m²/d.

- Uso de las Aguas

El uso predominante del agua subterránea es el doméstico y de agua potable, mediante norias y pozos, sin que exista información sobre pozos para otros fines.

- **Cuencas Costeras**

Los rellenos cuaternarios de la zona costera corresponden a depósitos de granulometría fina a muy fina, de origen fluvial y lacustre, que presentan espesores máximos de hasta 20 m, pero que en general tendrían sólo algunos metros de potencia. Estos rellenos consisten en alternaciones repetidas de estratos limosos a limo arcillosos, arenosos a limo arenosos y materia orgánica vegetal putrefacta, que no se presentaría en los rellenos más alejados del pueblo. Subyaciendo a los materiales descritos existirían sedimentos terciarios compactos e impermeables.

Los niveles estáticos se ubican a escasa profundidad, inferior a 5 m en la mayor parte de la zona costera.

Debido al tipo de rellenos existentes, la producción de captaciones subterráneas es escuálida al igual que la calidad de las pocas aguas alumbradas mediante pozos tipo noria.

2.6 Calidad de Aguas

2.6.1 Calidad de Aguas Superficiales

La caracterización de la calidad de las aguas superficiales requiere conocer tanto la calidad físico-química de las aguas así como la calidad bacteriológica de las mismas. Respecto a este punto, se puede señalar lo siguiente.

El principal problema de las aguas superficiales utilizadas en riego consiste en la alta carga orgánica, especialmente coliformes fecales, que compromete la calidad bacteriológica de las aguas superficiales. Este problema tiene varios orígenes, pero fundamentalmente se debe a la contaminación de los cauces por aguas servidas domésticas, residuos industriales, y residuos de explotaciones pecuarias debido a un deficiente manejo del ganado. Esta contaminación tiene especial importancia en las áreas con mayor dedicación al cultivo de hortalizas y fruticultura menor, como son el valle de Angol, el sistema del río Imperial y el área de General López.

Otro elemento que influye en la calidad de las aguas y que no está adecuadamente estudiado, es la contaminación difusa por agentes agroquímicos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, que están asociados a una agricultura intensiva y de riego.

Para la caracterización de la calidad físico-química de las aguas superficiales se ha contado con la información disponible de 29 estaciones de control existentes en la región, las cuales incluyen mediciones en las cuencas de los ríos Imperial, Toltén y sus tributarios.

En el Cuadro 2.6-1 se presenta el listado de las estaciones de control de calidad en la IX Región operadas por la DGA.

CUADRO 2.6-1
Estaciones de Control de Calidad de Aguas Superficiales en la IX Región

Número	Tipo	Nombre
1	P	Río Lumaco en Lumaco
2	P	Río Traiguén en Traiguén
3	P	Río Quino en Longitudinal
4	P	Río Quillén en Botrolhue
5	P	Río Chol-Chol en Chol-Chol
6	P	Río Cautín en Rari Ruca
7	P	Río Muco en Puente Muco
8	P	Río Cautín Bajo Temuco (en Panamericana)
9	P	Río Quepe en Vilcún
10	P	Río Quepe en Quepe (en Panamericana)
11	P	Río Imperial en Carahue
12	P	Río Allipén en Melipeuco
13	P	Río Allipén en Los Laureles
14	P	Río Pucón en Balseadero Quelhue
15	P	Río Toltén en Villarrica
16	P	Río Dónquil en Gorbea
17	P	Río Toltén en Teodoro Schmidt
18	E	Río Toltén en Longitudinal
19	E	Río Cautín en Almagro
20	O	Río Purén en Tranamán
21	O	Río Traiguén en Victoria
22	O	Río Chufquén en Chufquén
23	O	Río Quillén en Galvarino
24	O	Río Imperial en Almagro
25	O	Río Trancura en Curarrehue
26	O	Río Trancura antes Río Llafenco
27	O	Río Liucura en Liucura
28	O	Estero Puyehue en Quitratue
29	O	Estero Los Pinos

P: Permanente, E: Eventual, O: Ocasional

Las principales conclusiones que se desprenden del análisis de los registros, son las siguientes.

- **Río Imperial**

Sus aguas son en general de buena calidad y de condiciones uniformes espacialmente a lo largo de toda la cuenca. En ninguna estación se presentan valores sobre los límites de la Norma de Riego (NCH1333-78), salvo los parámetros relacionados con las descargas de aguas servidas.

La conductividad es baja, con valores entre 40 y 70 $\mu\text{mhos/cm}$. Esto permite afirmar que no hay efectos adversos para los cultivos, pues el límite de tal condición se eleva a los 750 $\mu\text{mhos/cm}$.

El pH es cercano a neutro, con valores entre 6,7 y 7,3. Estos valores se presentan en forma uniforme en toda el área del río Imperial y sus afluentes.

De la información disponible sobre los análisis realizados, que incluyen los macroelementos: boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos, se desprende que ninguno de ellos sobrepasa los límites de la Norma de Riego. El mayor valor relativo corresponde al Boro, que se presenta en concentraciones de entre un 50% y 60% del valor límite de la Norma. El resto de los elementos presenta concentraciones menores al 20% de dichos valores.

Las aguas del río Imperial son del tipo bicarbonatadas-cálcicas, aunque en las cabeceras son indistintamente clasificables como bicarbonatadas cálcicas o bicarbonatadas sódicas.

Como se ha mencionado, las descargas de aguas servidas sin tratamiento constituyen el principal problema que afecta a la calidad bacteriológica de las aguas, la que está directamente determinada por dichas descargas en la cercanía de las grandes ciudades de la región. Dada la relación variable existente entre los caudales de aguas servidas y el del curso receptor a lo largo de su recorrido y durante el año, dicha calidad es muy variable de un sector a otro dentro del año. Lo anterior se observó en el estudio del modelo desarrollado para la DGA recientemente (DGA-CONIC-BF, 1998), al comparar resultados de análisis bacteriológicos realizados en cursos naturales en puntos ubicados aguas arriba de las descargas de aguas servidas de las localidades de Victoria, Traiguén, Cholchol, Lautaro, Temuco y Vilcún, con los puntos ubicados aguas abajo de las descargas mencionadas.

El caso más representativo y crítico, según el estudio citado, es el de la ciudad de Temuco. En efecto, en ella se observan valores relativamente altos de coliformes totales y fecales tanto frente como aguas abajo de la ciudad, los cuales decrecen rápidamente o lentamente dependiendo de la magnitud de los caudales pasantes en el río Cautín. Los valores altos registrados aguas abajo de Temuco se explican por la existencia de numerosas descargas de aguas servidas dada la envergadura del radio urbano de la ciudad de Temuco. No obstante, en el estudio del modelo se hace ver que, a la altura del Embarcadero Boroa se observan concentraciones insignificantes en Septiembre de 1993, situación que cambia bruscamente aumentando las concentraciones en más de 20 veces su valor en Diciembre del mismo año.

- **Río Toltén**

Sus aguas son de buena calidad y de condiciones uniformes a lo largo de toda la cuenca.

La conductividad es baja, con valores entre 40 y 90 $\mu\text{mhos/cm}$. Esto permite afirmar, al igual que en el caso anterior, que no hay efectos adversos para los cultivos.

El pH es cercano a neutro, con valores entre 6,8 y 7,2 y se observa una distribución uniforme del pH en toda la cuenca.

Los valores de los macroelementos: boro, arsénico, cobre, fierro y nitratos, se ubican entre un 10% y un 20% de los límites indicados por la norma de Riego. Con la excepción del Boro, que se presenta en concentraciones del orden del 60% de los máximos permitidos por la norma.

Las aguas son preferentemente del tipo bicarbonatadas-cálcicas, aunque en las zonas cordilleranas y precordilleranas predomina el sodio sobre el calcio, lo que permite clasificarlas como bicarbonatadas sódicas.

No existe una contaminación antropogénica evidente en el río ya que las descargas de aguas servidas e industriales a los cauces son escasas.

2.6.2 Calidad de Aguas Subterráneas

- **Cuenca del Río Imperial**

Respecto a su calidad, considerando el total de sólidos disueltos, los menores valores se presentan entre Victoria y Curacautín, donde no alcanzan los 30 mg/l. En el resto de la cuenca los valores son relativamente homogéneos, con valores comprendidos entre 100 mg/l y 200 mg/l, situación que varía en las cercanías de la desembocadura del río Imperial, donde el total de sólidos disueltos alcanza los 300 mg/l. Allí además el contenido de fierros disueltos y suspendidos es considerable.

- **Cuenca del Río Toltén**

Respecto a la calidad de aguas, el total de sólidos disueltos aumenta ligeramente desde la Cordillera de Los Andes hacia la costa, partiendo de valores cercanos a los 100 mg/l hasta llegar a algo más de 300 mg/l cerca de la desembocadura del río Toltén, posiblemente por efecto de la cercanía al océano.

3 Riego y Drenaje

3.1 Sectores de Riego

En la Región existen tres cuencas hidrográficas principales, la del río Imperial (1.200.000 Há), la del río Toltén (900.000 Há) y parte de la cuenca del Bío-Bío (800.000 Há).

La cuenca del río Imperial es la principal de las tres, desde el punto de vista de riego, con más de 42.000 Há bajo canal. La cuenca del río Toltén tiene unas 20.000 Há bajo cota de canal y, dentro de ella, se encuentra el proyecto de riego, en construcción, "Regadío Faja Maisan", que incorpora 7.000 Há nuevas de riego. La cuenca del Bío-Bío, por su parte, tiene en la Región IX más de 25.000 Há bajo cota de canal.

En función de lo señalado, se ha estimado para la región, al año 1997, una superficie regada con 85% de seguridad, de 60.000 Há. La superficie total bajo cota de canal es de 90.000 Há aproximadamente.

3.2 Eficiencias de Riego por Cuenca

En la región, la superficie de riego es del orden de las 50.000 Há, de las cuales se riegan gravitacionalmente el 86.6%, con riego mecanizado mayor el 12.3% y con microrriego sólo el 1.1%.

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 Malleco	37%
Sector Cuenca del Río Imperial	41%
Sector Cuenca del Río Toltén	42%

3.3 Sectores de Drenaje

La información disponible respecto a sectores con problemas de drenaje en la IX Región ha sido extraída del estudio realizado para la DOH en 1996, "Programa de Recuperación y Rehabilitación de Tierras con Riego y Drenaje, Regiones IX y X".

En dicho estudio se procedió por etapas, con diferente nivel de detalle, así en una primera etapa se identificaron y caracterizaron 48 sectores con problemas de drenaje en la IX Región, que totalizaron una superficie aproximada de 167.000 Há.

La caracterización de los sectores señalados dio origen a un ordenamiento en función de diversos atributos que fueron definidos, como por ejemplo: tipo de suelo, origen del problema, factibilidad de un drenaje efectivo, etc. Luego, a partir de dicho ordenamiento se seleccionaron 18 sectores, con una superficie total de 47.000 Há, los que fueron evaluados a nivel de perfil y que se presentan en el Cuadro 3.3-1.

CUADRO 3.3-1
PROYECTOS SELECCIONADOS PARA LA ETAPA DE PERFIL

NOMBRE
Nueva Toltén – Queule
Fintucue - Nueva Toltén
Boldo – Pichiboldo
Mahuidanche
Lastarria – Quitratue
Quinque
Melipeuco Bajo Norte
Melipeuco Bajo Sur
Melipeuco Alto
Galvarino
Villarrica – Collico
Licanco – Metrenco
Ranquilco
Puerto Saavedra
Ranco - Collico – Calof
Labranza - Nueva Imperial
Gorbea
Dollinco

En la etapa de perfil señalada, se desarrollaron proyectos de drenaje a ese mismo nivel, para cada uno de los sectores seleccionados, los que fueron sometidos a una evaluación económica y rankeados en función de ella. En esa etapa, la DOH, aplicando criterios tanto técnico-económicos, como sociales y políticos, seleccionó un grupo de 8 proyectos, que pasaron a la etapa de prefactibilidad, los que totalizaron casi 17.000 Há y que se presentan en el Cuadro 3.3-2.

CUADRO 3.3-2
PROYECTOS SELECCIONADOS PARA ETAPA DE PREFACTIBILIDAD

Nº del Sector	Nombre	Superficie (Há)
9-2B	Boldo-Pichiboldo	1.817
9-4	Lastarria – Quitratue	2.709
9-5	Quinque	1.623
9-6A	Melipeuco Bajo Norte	3.668
9-6C	Melipeuco Alto	2.606
9-7	Galvarino	1.202
9-8	Villarrica-Collico	1.915
9-20	Labranza-Nueva Imperial	1.365
	T O T A L	16.905

Este grupo de proyectos corresponde a los que están más cerca de ser implementados.

3.4 Infraestructura de Riego

La infraestructura básica de riego en la IX Región permite el riego seguro de una superficie de alrededor de 60.000 Há, según antecedentes de la DOH. Sin embargo, los resultados del Censo Agropecuario de 1997 dan cuenta de una superficie efectivamente bajo riego en la IX Región, que apenas sobrepasa las 50.000 Há en el año 1996. Como antecedente adicional cabe señalar que la DOH maneja cifras mayores asociadas a lo que sería la superficie potencial de riego en la región.

De acuerdo a la información recopilada para las bases de datos del Sistema de Información Geográfica, que también forma parte de este estudio, existen en la región 237 canales asociados a alguna organización de usuarios. La información referente a algunos de ellos es la que se presenta en el Cuadro 3.4-1.

CUADRO 3.4-1
Principales Canales de Riego de la IX Región

Número	Canal	Capacidad (m ³ /s)
1	Pillanlelbún	4.0
2	Imperial	1.0
3	Perquenco	2.8
4	Quepe Sur	3.0
5	Quepe Norte	6.0
6	Curileo	1.0
7	Allipén	15.0
8	Chufquén	12.0
9	Bío-Bío Sur 3ª Etapa	5.0
10	Parranal-San Miguel-Sta. Ana y Otros	1.0
11	Schmidt Norte	1.5
12	La Victoria	2.5 (*)
13	Sandoval	0.8 (*)

(*): Condición original. Actualmente requieren mantención.

En cuanto a los métodos de riego utilizados, el 86% de la superficie regada lo hace en forma gravitacional (y dentro de esta forma, con gran predominio del riego por tendido), el 12,3% del riego regional se hace por aspersión, y el saldo, por goteo o microrriego.

Sobre la forma en que se organizan los regantes, se puede decir que muy pocos de los canales de la región cuentan con organizaciones de usuarios: existen sólo unas pocas asociaciones registradas (de hecho y de derecho), en circunstancias que, el número de canales es mayor a 200. Estas asociaciones mantienen un bajo nivel de funcionamiento y se piensa que esta situación no es más que un reflejo de la baja eficiencia generalizada en el uso del agua y a la histórica falta de cultura del riego.

En la Región, de acuerdo a las bases de datos del SIG, la cantidad de pozos para riego es muy reducida, sólo 7 pozos. Respecto de ellos, sólo se sabe que 5 tienen derechos por un caudal total cercano a los 100 l/s.

3.5 Organizaciones de Usuarios

Si bien la falta de cultura de riego es una característica generalizada en las regiones ubicadas al sur de la VIII Región, en la IX Región es importante de sobremanera atacar dicho problema, entre otras cosas porque esta situación, que genera un uso ineficiente de los escasos recursos hídricos disponibles, se acentúa más en esta región respecto a las regiones más australes que tienen una pluviometría mayor y más distribuida y por lo tanto déficits hídricos menores.

Para enfrentar el problema de una manera integral se debe partir por convencer a los pequeños agricultores, especialmente de etnia Mapuche, que mejorar la calidad de vida a través de un aumento de la productividad de la tierra es posible y beneficioso. Sin embargo, ello conlleva una serie de compromisos, con los proyectos productivos que deben acompañar a las obras y con la mantención y operación de las mismas.

Para lograr los objetivos planteados no basta con capacitar a los agricultores como individuos aislados, ya que tanto en el caso de proyectos de riego como de drenaje, se requiere la existencia y funcionamiento adecuado de organizaciones de usuarios; comunidades de agua y comunidades de drenaje, respectivamente, que deben asumir las labores de administración, mantención y reparación de las obras cuando sea requerido.

Entre las organizaciones de usuarios de las aguas de riego, existentes en la región se puede mencionar las siguientes.

ASOCIACIÓN	CIUDAD
Asociación De Canalistas Pillanlelbún	TEMUCO
Asociación De Canalistas Quepe Sur	TEMUCO
Asociación De Canalistas Quepe Norte	TEMUCO
Asociación De Canalistas Allipén	FREIRE
Asociación De Canalistas Perquenco	TEMUCO
Asociación De Canalistas Chufquén	TRAIGUÉN
Asociación De Canalistas Parronal, San Miguel, Santa Ana	RENAICO
Asociación De Canalistas Miraflores	ANGOL
Asociación De Canalistas Parque Ñipaco	ANGOL
Asociación De Canalistas Imperial	NUEVA IMPERIAL

3.6 Proyectos de Riego y Drenaje

Los organismos competentes de la Región tienen identificados los principales proyectos que se pueden desarrollar. Algunos de ellos cuentan con estudios acabados, y otros necesitan desarrollar los estudios de ingeniería, para evaluar las inversiones e

impactos que se lograrían al ejecutarlos. A continuación se presenta un resumen de las obras identificadas.

3.6.1 Proyectos de Obras Medianas y Mayores

Los proyectos en carpeta de la DOH para la novena región son los siguientes:

- a.- Proyecto Faja Maisan: Pondrá bajo riego a 7.032 Há en Pitrufulquén y beneficiará a 677 propietarios (50% de la etnia Mapuche); actualmente en construcción.
- b.- Construcción sistema de Regadío Victoria: Pondrá bajo riego 15.000 Há permanentes y 15.000 de riego eventual en las Comunas de Victoria, Perquenco y Lautaro, beneficiando unos 3.000 propietarios (70% de la etnia Mapuche). Actualmente en ejecución el diseño definitivo.

Para mejorar la seguridad de riego de la zona beneficiada por el canal Victoria, la DOH está iniciando los estudios para proyectar un embalse de regulación para el río Cautín que se ubicaría en la cabecera de la cuenca, específicamente en el río Dillo afluente del río Cautín. El embalse tendría como objetivo principal mejorar el regadío de las tierras abastecidas por el canal Victoria para dotarlas de una seguridad de riego del 85%.
- c.- Proyecto Embalse Dillo (perfil), para apoyar el Canal Victoria.
- d.- Sistema de Regadío Traiguén: Pondrá bajo riego unas 15.000 Há en Traiguén, beneficiando unos 800 propietarios.
- e.- Embalse Quino: Pondrá bajo riego unas 7.000 Há de las comunas de Victoria y Traiguén, beneficiando unos 400 propietarios.
- f.- Habilitación Canal La Victoria de Vilcún: Pondrá bajo riego unas 2.500 Há de la Comuna de Vilcún, beneficiando 125 propietarios. Actualmente se encuentra el estudio de ingeniería terminado.
- g.- Canal Toltén Sur: Pondrá bajo riego una 15.000 Há de las Comunas de Pitrufulquén y Gorbea, beneficiando unos 1.500 propietarios
- h.- Mejoramiento Imperial Sandoval: Beneficiará unas 3.000 Há en las Comunas de Temuco e Imperial, para unos 500 propietarios.
- i.- Localización Embalses de Temporada (varias comunas del secano interior).

- j.- Embalse Purén: Pondrá bajo riego unas 2.900 Há y mejorará el drenaje de unas 6.000 Há de las Comunas de Purén, Lumaco y Los Sauces, beneficiando 223 familias en riego y 600 en drenaje.

3.6.2 Proyectos en Obras Menores

Los principales esfuerzos en obras menores los realiza el sector privado con el apoyo del Estado a través de la gestión de la Ley 18.450 y el financiamiento directo del INDAP.

Otras Instituciones del Estado han planteado también proyectos en este ámbito: La Intendencia Regional, con el Estudio y Construcción de Pequeños Tranques Acumuladores de aguas lluvias, la DOH con un Catastro de Embalses de Temporada y el SAG con un Diagnóstico del Agua Subterránea para el uso agrícola, han solicitado fondos sectoriales para la materialización de estas iniciativas.

También se pueden mencionar instituciones como:

CORFO, que financia proyectos que presentan los operadores, como TRAFKIN y CODESER, que manejan la operación del FAT para financiar hasta el 75% de proyectos de diseño de obras. Como ejemplo concreto de este mecanismo se puede mencionar el apoyo brindado a la organización indígena dedicada a la producción de hortalizas, NUKE-MAPU, la cual entrega su producción a los supermercados Líder.

FOSIS, que a nivel de comunas y localidades, definen y desarrollan proyectos de mejoramiento, en diversos ámbitos, entre los que se incluye el riego.

CONADI, que ha dispuesto de una inversión sostenida y creciente, la que se tradujo en un monto de inversión en riego en la región que superó los 700 millones de pesos durante el año 2001. El sistema utilizado por CONADI es similar al utilizado por INDAP, pero los montos son menores, así se tiene bonos individuales, de hasta \$800.000 y bonos asociativos, de hasta \$8.000.000.

Las Gobernaciones, que también han financiado pequeños proyectos de riego, prácticamente a nivel domiciliario.

Son muchas las ventajas que se obtienen con la incorporación del riego en los sistemas productivos; es posible atenuar la dependencia del negocio agrícola con respecto a las variaciones climáticas, aspecto que ha cobrado real importancia a partir de las sequías que han afectado la Región en los últimos años. Además, la competitividad del sector implica mejorar la gestión agropecuaria, lo que es imposible en una modernización de la agricultura, sin incorporar este elemento a los proyectos productivos. En otras palabras, no se puede pensar en la reconversión o modernización

si se sigue dependiendo de condiciones tan variables como la cantidad y oportunidad de la lluvia que cae en la Región.

4. Diagnóstico de Situación Actual

4.1 Aspectos Relacionados con los Agricultores, las Instituciones y los Instrumentos de Fomento al Riego

A continuación se presentan los principales aspectos que dicen relación con la caracterización de los agricultores, las instituciones y los instrumentos disponibles para el fomento del riego, que definen la situación actual de la actividad agrícola en la región.

4.1.1 Caracterización de la Población Objetivo

El diagnóstico del riego y drenaje está enfocado a caracterizar la situación regional a nivel global, es decir, sin excluir ningún tipo de agricultores. Por lo tanto, la población objetivo corresponde a todos los agricultores de la región.

No obstante lo anterior, existen diferencias importantes entre agricultores Grandes, Medianos, Campesinos y Agricultores de Subsistencia a la hora de definir algunos aspectos, como por ejemplo las alternativas de financiamiento, o los tipos de proyectos a desarrollar.

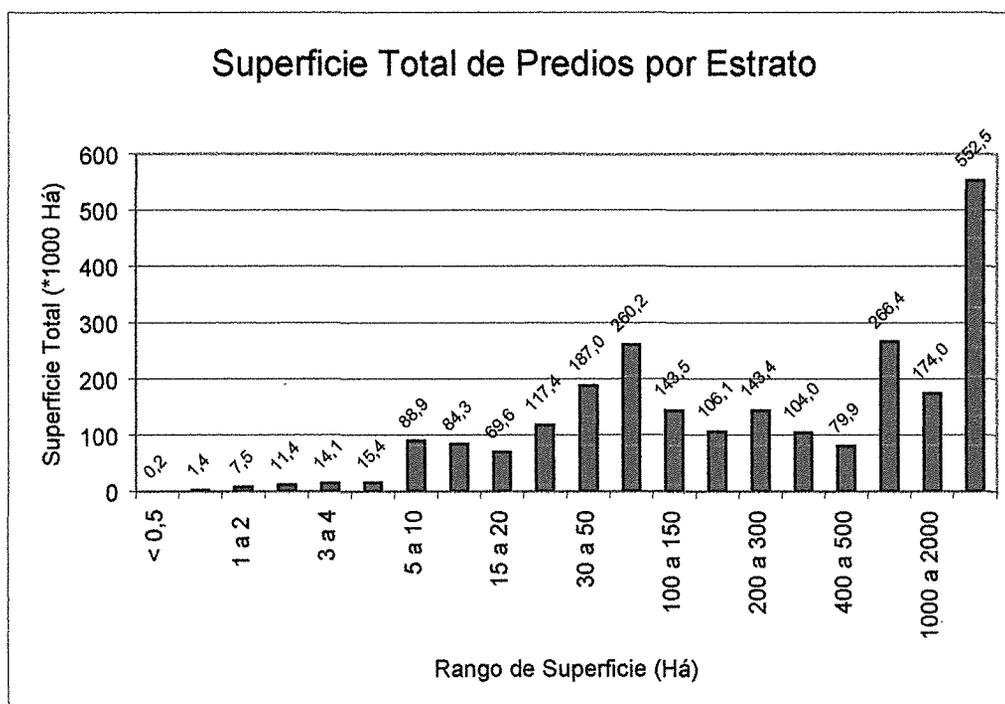
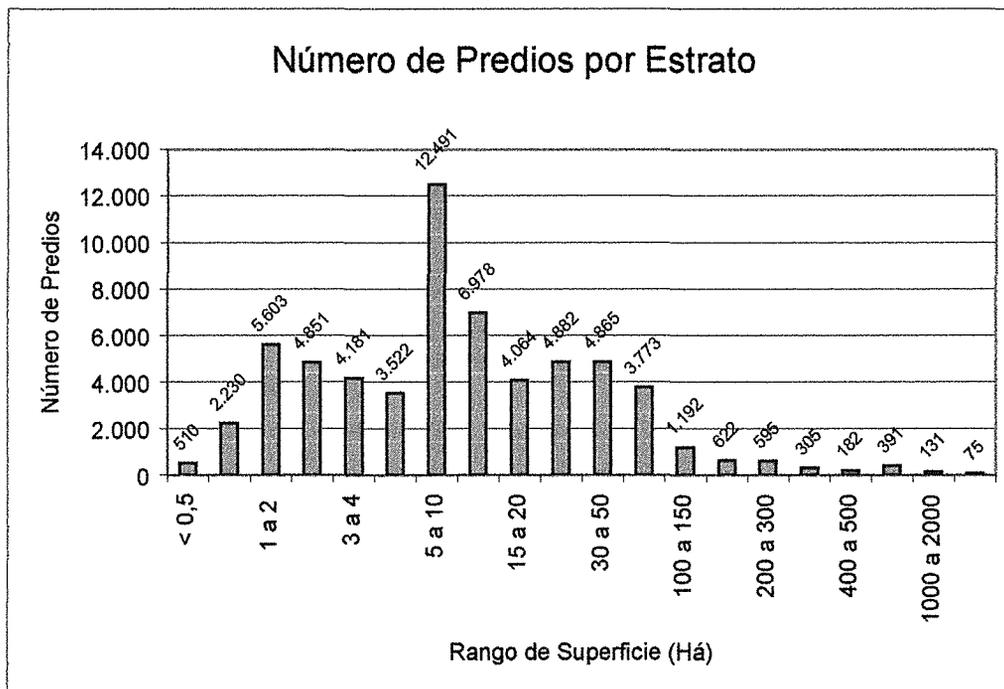
Para lograr una caracterización del tipo de agricultor predominante en la región se ha analizado tanto la superficie total de predios por estrato de tamaño, así como el número total de predios por estrato de tamaño.

Los gráficos siguientes, generados a partir de los antecedentes del VI Censo Nacional Agropecuario, permiten observar que las mayores superficies acumuladas se concentran en los estratos de tamaño correspondientes a: (2.000 y más Há), (500 a 1.000 Há) y (50 a 100 Há).

En cuanto al número de predios, el estrato de tamaño (5 a 10 Há) es el que acumula una mayor cantidad, con casi 12.500 predios, seguido del estrato (10 a 15 Há), con casi 7.000 Há.

En términos generales se puede afirmar que la mayor cantidad de predios, más del 50%, se concentra en el rango de menores a 10 Há, lo que refleja la realidad de la Región, donde predominan los pequeños agricultores y agricultores de subsistencia.

En cuanto a superficies, el rango de 5 a 50 Há totaliza del orden de 550.000 Há, lo que representa casi el 25% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias consideradas en el Censo.



En la Región se encuentran algunas de las comunas más pobres del país y el índice de ruralidad es alto.

Gran parte de la población rural es de etnia Mapuche, lo que desde el punto de vista sociológico corresponde a una situación especial asociada a la idiosincrasia de dicho Pueblo, su particular relación con la tierra y su reticencia al cambio e incorporación de tecnologías en su esquema de vida y subsistencia.

Aun cuando en la práctica se ha observado que agricultores de etnia Mapuche han dejado abandonadas algunas obras que han sido bonificadas por la Ley de Fomento, y eso puede llevar a pensar que ellos presentan menor grado de organización o una despreocupación por la mantención de las obras. al analizar un poco más los casos específicos se puede constatar que en general esos casos corresponden a proyectos que han sido mal concebidos o han carecido de un proyecto productivo que los avale, por lo que, en la práctica, lo más conveniente es no utilizarlos.

Para graficar lo anterior se puede señalar que a nivel regional, se ha utilizado un sistema de evaluación de los proyectos de riego que considera: el tipo de captación (gravitacional o elevación), que se relaciona directamente con los costos. el tipo de distribución (canal o tubería), que se relaciona con las pérdidas del recurso hídrico, y el método de riego (tecnificado o no tecnificado), que define la eficiencia en el uso del agua. De acuerdo a los parámetros de evaluación señalados, se ha determinado que, en general, los proyectos que han sido abandonados, son los que reúnen combinaciones desfavorables de los parámetros señalados, como por ejemplo, elevación mecánica – distribución por canal – riego no tecnificado, es decir. altos costos y baja eficiencia. Para este tipo de combinaciones, sería necesario desarrollar cultivos de alta rentabilidad, lo que tampoco ocurre en la práctica. sobretodo si se considera que se trata de pequeños agricultores y en algunos casos de agricultores de subsistencia, por lo que efectivamente, resulta más económico no usar un proyecto de este tipo.

Por lo tanto, para evitar estas situaciones, los agricultores de menor capacidad, tanto técnica como económica, son los que requieren atención especial en cuanto a asesorarlos en la concepción de los proyectos, y luego motivarlos y capacitarlos para lograr que los proyectos que sean implementados en sus predios alcancen los objetivos.

Además, considerando que para los pequeños agricultores, que desarrollan una actividad de subsistencia, existen algunas actividades y mecanismos de financiamiento alternativos que pudieran ser implementados, como por ejemplo. subsidios por vivir en el campo, desarrollo de actividades de etnoturismo. implementación de proyectos que utilicen energías alternativas, entre otros. Se requiere una capacitación especial hacia este sector, que esté enfocada a las necesidades específicas de los proyectos que se contemple implementar en determinados sectores.

Se puede señalar al respecto que existen algunos antecedentes sobre el costo alternativo que representa para un agricultor de subsistencia el gasto en iluminación con velas, versus el costo de energía domiciliaria más el consumo que le significaría el uso de una bomba monofásica, con motor menor a 1 HP, resultando que es más económico disponer de energía eléctrica, lo que con una inversión mínima en riego le permitiría obtener un alto grado de seguridad alimentaria, que es el objetivo de la agricultura de subsistencia.

Otro aspecto que reafirma la necesidad de prestar especial atención a los agricultores pequeños y de subsistencia es el resultado de un seguimiento que se realizó a 33 proyectos de riego que fueron desarrollados entre 1993 y 1999, que indicó que de 115 Há proyectadas de riego, en los proyectos campesinos, sólo se regaron 70 Há, es decir, sólo el 60%, en cambio, en los proyectos empresariales, de 1.050 Há bajo riego proyectadas, en la práctica fueron 1.100 Há, lo que representa un 5% por sobre lo planificado.

4.1.2 Agricultura de Subsistencia

De la realidad regional surge la necesidad de potenciar o mejorar el desarrollo agrícola productivo de subsistencia, para parte importante de los pequeños agricultores, en particular los correspondientes a la etnia Mapuche.

En muchos casos se detectó que los pequeños agricultores postulan y obtienen subsidios para proyectos de desarrollo de los recursos hídricos, pero éstos no son aprovechados porque, o bien no son no son acompañados de un proyecto de desarrollo productivo que considere además temas de capacitación y asistencia técnica, o no son complementados con los instrumentos de fomento al riego que resultan más adecuados a su realidad específica.

Enfocados a este sector se encuentran en ejecución dos proyectos en la región. Uno de ellos es el Proyecto ORÍGENES, financiado a través del BID, que es un programa dirigido a las Comunidades Indígenas de las regiones I, II, VIII, IX y X. El otro es un proyecto financiado con aportes de la Unión Europea, cuyo objetivo es la Recuperación Ambiental y el Desarrollo Productivo de pequeños agricultores de 13 comunas de la IX Región.

4.1.3 Necesidades de Capacitación Específica de los Agricultores

Si bien la falta de cultura de riego es una característica generalizada en las regiones ubicadas al sur de la VIII Región, en la IX Región es importante de sobremanera atacar dicho problema, entre otras cosas porque esta situación, que genera un uso ineficiente de los escasos recursos hídricos disponibles, se acentúa más en esta región respecto a las regiones más australes que tienen una pluviometría mayor y más distribuida y por lo tanto déficits hídricos menores.

Para enfrentar el problema de una manera integral se debe partir por convencer a los pequeños agricultores, especialmente de etnia Mapuche, que mejorar la calidad de vida a través de un aumento de la productividad de la tierra es posible y beneficioso. Sin embargo, ello conlleva una serie de compromisos, con los proyectos productivos que deben acompañar a las obras y con la mantención y operación de las mismas.

Para lograr los objetivos planteados no basta con capacitar a los agricultores como individuos aislados, ya que tanto en el caso de proyectos de riego como de drenaje, se requiere la existencia y funcionamiento adecuado de organizaciones de usuarios; comunidades de agua y comunidades de drenaje, respectivamente, que deben asumir las labores de administración, mantención y reparación de las obras cuando sea requerido.

Además, considerando que para los pequeños agricultores, que desarrollan una actividad de subsistencia, existen algunas actividades y mecanismos de financiamiento alternativos que pudieran ser implementados, como por ejemplo, subsidios por vivir en el campo, desarrollo de actividades de etnoturismo, implementación de proyectos que utilicen energías alternativas, entre otros. Se requiere una capacitación especial hacia este sector, que esté enfocada a las necesidades específicas de los proyectos que se contemple implementar en determinados sectores.

La capacitación y transferencia tecnológica debe ser asumida por la institucionalidad pública, de acuerdo a los roles que se detallan en el acápite 4.1.4.

4.1.4 Rol de la Institucionalidad Pública en el Desarrollo de la Actividad Agropecuaria

4.1.4.1 Introducción

Existen diferentes instituciones públicas de carácter nacional que tienen relación con la actividad agropecuaria en el país y en la IX Región. Entre éstas cabe mencionar las siguientes:

- Comisión Regional de Riego IX Región
- Comisión Nacional de Riego
- Corporación de Fomento de la Producción. CORFO
- Corporación Nacional Forestal. CONAF
- Dirección de Obras Hidráulicas. DOH
- Dirección General de Aguas. DGA
- Instituto de Desarrollo Agropecuario. INDAP
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIA
- Ministerio de Agricultura
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. ODEPA

Servicio Agrícola y Ganadero. SAG
Municipalidades

A continuación se presenta un breve resumen de la identidad y misión de cada una de las instituciones mencionadas y de los programas y servicios que ofrecen. Cabe mencionar que por el hecho de tener una estructura nacional estas instituciones tienen líneas de programas y servicios comunes para todas o por lo menos gran parte de las regiones del país.

4.1.4.2 Características y Rol de las Instituciones

a. Comisión Regional de Riego

Esta Comisión, que fue creada por Resolución de fecha 18 de junio de 2001, está formada por un **Consejo Directivo**, que incluye a los Seremis y Jefes de Servicios, un **Comité Técnico**, formado por profesionales de las instituciones públicas que integran la Comisión y un **Consejo Consultivo**, donde están representadas Universidades, ONG's, regantes y organizaciones como SOFO y la Junta de Vigilancia del Río Cautín.

La Comisión fue creada con el objetivo de coordinar las actividades de la institucionalidad pública ligada al riego y ante la necesidad de lograr un manejo eficiente de los recursos disponibles para el sector agrícola, ya que en los últimos 5 años, la inversión en riego en la región creció de forma muy acentuada.

Como ejemplo de lo anterior se puede señalar que durante el año 2001, algunas de las inversiones institucionales en riego fueron: INDAP, del orden de 500 millones de pesos, CONADI, 700 millones de pesos, CNR-Ley de Fomento, 1.500 millones de pesos y otras instituciones como CORFO, también con montos importantes.

Este proceso de disponibilidad creciente de recursos financieros fue muy rápido y por lo tanto poco coordinado, lo que generó la necesidad señalada de coordinar el manejo de los instrumentos disponibles destinados al fomento del riego en la región.

b. Comisión Nacional de Riego

La Comisión Nacional de Riego es un organismo de derecho público que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Agricultura, que tiene por misión "Coordinar la formulación y materialización de la política nacional de riego, para el óptimo aprovechamiento de los recursos hídricos del país, con énfasis en el riego y el drenaje"

La Comisión Nacional de Riego desarrolla su labor en beneficio de la agricultura chilena, principalmente a través de dos líneas de acción: Desarrollo de estudios y proyectos referidos al riego y al drenaje y Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje.

El Desarrollo de estudios y proyectos de riego tiene diferentes finalidades, tales como: contribuir a la formulación de la política de riego, evaluar la factibilidad técnica y económica de inversiones en obras rentables de riego en cuencas hidrográficas del país, mejorar la eficiencia de riego a través de proyectos de desarrollo y transformación productiva etc.

El Fomento a la inversión en obras de riego y drenaje lo realiza la Comisión Nacional de Riego, principalmente en su calidad de administradora de la Ley de Fomento al Riego N°18.450, que permite al sector privado obtener subsidios de hasta un 75% del costo de las obras, para acceder a infraestructura y sistemas de riego tecnificado que le permitan modernizar su agricultura para hacerla más competitiva.

c. Corporación de Fomento de la Producción. CORFO.

La Corporación de Fomento de la Producción tiene por misión principal "promover el desarrollo económico de Chile, a través del fomento de la competitividad y la inversión, contribuyendo a generar más y mejores empleos e igualdad de oportunidades para la modernización productiva."

Su acción se orienta a las siguientes áreas:

- Innovación y desarrollo tecnológico.
- Modernización de las empresas que se asocian para competir.
- Mejoramiento de la gestión empresarial.
- Financiamiento y desarrollo de instrumentos financieros para atender las necesidades de las empresas.
- Desarrollo productivo regional y de sectores emergentes.

CORFO pone a disposición de las empresas diversos instrumentos, que incluyen créditos de largo plazo y cofinanciamiento. Estos últimos cubren parcialmente el costo de los esfuerzos de modernización de las empresas y exigen un aporte de ellas, creciente en el tiempo, que asegura que las iniciativas emprendidas sean de real interés para los beneficiarios. Entre los instrumentos con que cuenta CORFO, cabe mencionar los siguientes, para cada una de las áreas mencionadas anteriormente:

- **Innovación y desarrollo tecnológico**

El apoyo de CORFO al esfuerzo que desarrolla el país en el Programa de Innovación Tecnológico, se efectúa a través del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) y del Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI)

- **Modernización de las empresas que se asocian para competir**

Para estimular la asociación empresarial estable, CORFO otorga un cofinanciamiento a grupos de empresas que estén dispuestas a comprometerse y a aportar también recursos a la realización de un proyecto compartido destinado a mejorar su competitividad. Entre las actividades que se pueden financiar con el apoyo de CORFO cabe indicar a manera de ejemplo: mejoramientos en la comercialización, obtención de sellos de calidad de origen, contratación de asistencia técnica etc.

- **Mejoramiento de la gestión empresarial**

CORFO apoya el mejoramiento de la gestión empresarial financiando parte de la consultoría externa especializada que contraten las empresas con la finalidad de integrar técnicas modernas de gestión.

- **Financiamiento y desarrollo de instrumentos financieros para atender las necesidades de las empresas**

CORFO apoya el área de financiamiento de las empresas por medio de productos que se ofrecen a ellas, a través de entidades financieras privadas. Entre éstos cabe mencionar: Créditos de largo plazo para inversión; cofinanciamiento al costo de seguros de crédito y apoyo al capital de riesgo por medio de préstamos condicionados de largo plazo a los Fondos de Inversión de Desarrollo de Empresas.

- **Desarrollo productivo regional y de sectores emergentes**

CORFO apoya la promoción de inversión privada en zonas especiales mediante programas tendientes al surgimiento y consolidación de núcleos productivos dinámicos en determinadas zonas.

d. Corporación Nacional Forestal

El quehacer de la CONAF obedece a dos líneas de acción:

- Lograr que los campesinos y propietarios agrícolas vean la actividad forestal como una opción productiva rentable, a objeto de optimizar la comercialización e industrialización obteniendo el máximo de valor agregado para el sector forestal.
- Recuperar y proteger el patrimonio natural de Chile, minimizando el deterioro de los ecosistemas forestales.

Todo lo anterior se plantea con el fin de asegurar la competitividad internacional de las exportaciones forestales chilenas.

e. Dirección de Obras Hidráulicas. DOH

La DOH es un organismo dependiente del Ministerio de Obras Públicas que tiene como misión desarrollar obras hidráulicas dentro de un contexto de manejo integrado de cuencas hidrográficas, propendiendo a un uso eficiente de los recursos disponibles, en beneficio del desarrollo de la comunidad.

Esta labor se lleva a cabo participando activamente en la planificación del uso del recurso hídrico y mediante la evaluación, diseño, construcción y conservación del conjunto de obras hidráulicas de la cuenca, tales como: riego, drenaje, colectores de aguas lluvias, manejo de cauces, y agua potable rural.

Las prioridades del Ministerio de Obras Públicas para el presente sexenio (2000-2006) en cuanto a la política respecto al recurso agua son las siguientes:

- Política de manejo de cuencas

Consiste en la definición de una política integral de manejo de cuencas. Desde un punto de vista natural, los cursos de agua están organizados en unidades independientes, llamadas cuencas hidrográficas, que en su interior presentan fuertes relaciones de interdependencia y, por lo tanto, constituyen unidades naturales para el ordenamiento territorial de actividades de desarrollo económico y social.

El manejo integrado de cuencas permite la optimización del recurso hídrico entre usos múltiples y competitivos. Asimismo, esa gestión debe realizarse desde la perspectiva de los usuarios que juegan un rol central, ya que son ellos precisamente los que mayor compromiso tienen con el uso sustentable del recurso.

- **Política de aguas lluvias**

La construcción de ciudades mejores implica disponer de infraestructura que impida los daños causados por inundaciones y aluviones. En este tema está en juego la seguridad y calidad de vida de las personas, especialmente de los más pobres, de manera que se requiere de la acción pública que ordene el proceso de localización y, por otra parte, concorra con las obras que sean necesarias.

En el marco de la ley 19.525, la DOH está actualmente trabajando en la elaboración de los planes maestros para diseñar, construir y operar sistemas de recolección de aguas lluvias, a través de colectores primarios, estableciéndose un plazo de cinco años para que estén resueltas las propuestas de soluciones para todas las ciudades de más de 50.000 habitantes.

De esta manera es posible entonces establecer un horizonte de inversiones en el tiempo. El compromiso del Ministerio de Obras Públicas es encontrar mecanismos para resolver el financiamiento de estas obras, el cual deberá combinar recursos públicos y privados.

- **Construcción de obras de embalses**

Dentro de los usos productivos del agua, el riego sin duda tiene gran importancia. Para el desarrollo sostenido de la agricultura se requieren soluciones de acceso al recurso hídrico, independiente de la diversidad climática que caracteriza a Chile. Para ello es necesario disponer de una infraestructura que asegure el agua para regadío, en conjunto con la regulación, conducción y asistencia técnica a los usuarios.

No obstante lo anterior, la construcción de embalses se realizará desde la perspectiva de manejo integral de recursos hídricos a partir de la cuenca hidrográfica. Por esta razón, la construcción de embalses ofrece oportunidades interesantes para el sector privado, en la perspectiva de combinar diferentes demandas como la de riego, generación hidroeléctrica, uso recreacional y turístico. Aquí existen oportunidades para que el sector privado pueda aportar los recursos financieros y, en conjunto con el Estado, identifique y articule a diferentes actores y usuarios. Por lo mismo, se está trabajando en la viabilidad de concesionar estas importantes obras de infraestructura.

- **Construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado**

El Ministerio de Obras Públicas está a punto de terminar el programa orientado a dotar de agua potable a las poblaciones rurales de viviendas concentradas. Una vez cumplido este objetivo, el paso siguiente será el de proporcionar alcantarillado a

esas mismas poblaciones y luego dotar del servicio de agua potable rural a las poblaciones semiconcentradas.

f. Dirección General de Aguas. DGA

La misión de la Dirección General de Aguas, organismo dependiente del Ministerio de Obras Públicas, es ser el encargado de impulsar la Política Nacional de Aguas, velar por el mejor uso de los recursos de aguas del país, en función de su aprovechamiento actual y futuro y por su gestión integrada a nivel de cuencas. Con este objeto debe medir, evaluar y gestionar los recursos hídricos, regular su uso entre los usuarios, generar bases de datos y colocar la información a disposición de los usuarios y orientar su utilización en función de los intereses de la nación.

Las principales funciones que desarrolla la DGA son las siguientes:

- Planificar el desarrollo del recurso en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su funcionamiento.
- Investigar y medir el recurso.
- Mantener y operar el servicio hidrométrico nacional, proporcionar y publicar la información correspondiente.
- Propender a la coordinación de los programas de investigación que corresponda a las entidades del sector público y privado que realicen esos trabajos con financiamiento parcial del Estado.
- Ejercer la labor de policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público e impedir que en éstos se construyan, modifiquen o destruyan obras sin la autorización del Servicio o autoridad a quien corresponda aprobar su construcción o autorizar su demolición o modificación.
- Supervigilar el funcionamiento de las Juntas de Vigilancia, de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Aguas.
- Constituir derechos de aprovechamiento de aguas.

g. Instituto de Desarrollo Agropecuario. INDAP

INDAP "...tiene por función promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y de los campesinos, con el fin de elevar sus capacidades en lo empresarial, organizacional y comercial"

Para cumplir sus objetivos INDAP desarrolla los siguientes servicios:

Servicios financieros
Servicios de Fomento Productivo
Servicios de Riego
Otros servicios.

Las principales modalidades que tiene cada uno de estos servicios son las siguientes:

- **Servicios financieros**

Con el propósito de apoyar el proceso de producción y modernización de la agricultura familiar campesina, INDAP ofrece una serie de servicios financieros, con finalidades específicas. Los servicios financieros se operativizan a través de líneas de financiamiento. Las de corto plazo están conformadas por créditos para financiar capital de trabajo o necesidades anuales de la explotación y las de largo plazo por créditos y bonificaciones a las inversiones.

- **Servicios de Fomento Productivo**

INDAP pone a disposición de los pequeños productores agrícolas y sus organizaciones una gama de Servicios Técnicos Empresariales, como asesoría técnica, apoyo a organizaciones y otros, con el propósito que ellos puedan:

Mejorar la producción de las empresas.
Mejorar la comercialización de los productos
Desarrollar negocios asociativos en conjunto con otros productores.
Gestionar los proyectos que grupos asociativos decidan desarrollar.

- **Servicios de Riego**

Mediante el apoyo a las obras de riego y drenaje se busca mejorar la seguridad de riego y la incorporación de tierra de secano al regadío. Para esto INDAP pone a disposición de los pequeños productores los siguientes instrumentos :

Construcción y/o mejoramiento de obras de riego financiadas a través de la Ley de Riego
La construcción de pequeñas obras de riego a través del Bono de Riego Campesino.
La construcción de obras de riego de tipo asociativo.

- Otros servicios

INDAP cuenta además con algunos Programas Especiales destinados a grupos de usuarios de mayor fragilidad o vulnerabilidad. Entre éstos cabe mencionar:

Programa Prodesal, en conjunto con los Municipios.

Programa para promover la participación económica productiva de las mujeres rurales.

Los Prodesal son programas a través de los cuales las Municipalidades pueden postular para que el INDAP les asigne un profesional, generalmente Ingeniero Agrónomo, que es contratado por INDAP pero trabaja para la Municipalidad en la localidad o comunidad que se le asigne, dando asesoría técnica a los agricultores, directamente en terreno.

Además de la asesoría técnica en temas específicos, los profesionales de los Prodesal, encauzan las necesidades que se observan, ya sea de la comunidad o de agricultores individuales, hacia los instrumentos de financiamiento y fomento al riego que están disponibles para tal efecto.

Durante el año 2001, los Prodesal constituyeron uno de los programas más exitosos a nivel regional.

Cabe señalar que algunos de los profesionales de los Prodesal se están capacitando como consultores de la Ley de Fomento, de forma que puedan complementar sus funciones y al momento de identificar proyectos, puedan desarrollarlos y presentarlos a los concursos.

h. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA

INIA es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, dependiente del Ministerio de Agricultura. El carácter de corporación de derecho privado de INIA permite que este Instituto disponga de diferentes fuentes de financiamiento de sus proyectos de investigación, tanto públicas como privadas, lo que permite fortalecer y diversificar su campo de acción.

La misión de INIA es "crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos, como un agente de innovación agropecuaria."

Entre los objetivos que INIA se ha fijado, destacan:

Abarcar toda la cadena agroalimentaria

Cuidar el medio ambiente

Generar nuevas opciones productivas

Mejorar la calidad y la competitividad de la agricultura

Identificar los problemas relevantes del sector.

Frente a la gran variedad de condiciones agroecológicas del país, el trabajo institucional se desarrolla de manera descentralizada, a través de siete Centros Regionales de Investigación y un Centro Nacional Entomológico, además de Centros Experimentales y Oficinas Técnicas locales. La dirección nacional se encuentra en Santiago y se encarga de fijar las políticas que dan coherencia a la tarea de INIA, sin perder de vista la diversidad de necesidades.

La gestión científica tecnológica se organiza en cada Centro Regional, sobre la base de cuatro departamentos: Producción Vegetal, Producción Animal, Recursos Naturales y Medio Ambiente y Gestión de Sistemas Productivos. Además existen siete coordinadores de Grupos de Especialidad: Biotecnología, Frutales y Viñas, Producción Animal, Recursos Genéticos, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Riego y Drenaje y Trigo.

En la IX Región se encuentra ubicado el Centro de Investigación de Carillanca, que cumplió 40 años de existencia en 1999. Este período de trabajo en investigación y transferencia tecnológica ha producido impacto en las actividades productivas agrícolas de la zona, en diferentes aspectos. Entre estos cabe nombrar nuevas variedades de cereales, oleaginosas y leguminosas, las que unidas a investigación en fertilizantes y prácticas de manejo han permitido elevar sistemáticamente los rendimientos unitarios de cultivos en la Región. Además Carillanca ha tenido mucha importancia en ganadería de carne y leche bovina, determinando potenciales de producción, uso de subproductos en la alimentación de rumiantes e integrando dichos rubros a la actividad agrícola en sistemas de producción característicos de la IX Región.

i. Ministerio de Agricultura

El Ministerio de Agricultura es la institución del Estado encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria en el país. Su misión consiste en promover y desarrollar un sector silvoagropecuario competitivo, que en base a su rica diversidad agroecológica, social y étnica sea capaz de satisfacer las nuevas demandas que le hace la sociedad: demanda por alimentos sanos y de calidad, por productos competitivos en los mercados internacionales, por recursos naturales manejados sustentablemente y demanda por un sector rural que respeta sus tradiciones y las ofrece al conjunto del país.

Las principales áreas de servicios del Ministerio de Agricultura son las siguientes:

- Investigación y transferencia de tecnología.
- Protección de los recursos naturales renovables.
- Protección de la salud animal y la sanidad vegetal del país.
- Apoyo financiero directo a pequeños agricultores.
- Fomento forestal

Fomento al riego, en coordinación con otras entidades públicas con ingerencia en la materia.

El Ministerio se encuentra organizado de manera que cada repartición que lo integra (SAG, ODEPA, etc.) cumpla con una parte de la responsabilidad global que le cabe a esta Secretaría de Estado, cuya estructura es administrativa y geográficamente desconcentrada. Existen Secretarías Ministeriales en todas las regiones del país (SEREMI), así como Directores Regionales de las instituciones dependientes.

j. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. ODEPA

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias-ODEPA- es la institución del Ministerio de Agricultura encargada de la formulación y análisis de políticas sectoriales y de suministrar información nacional e internacional para apoyar el proceso de toma de decisiones de los agentes económicos. Constituye además un servicio de apoyo a la gestión del Ministerio de Agricultura, asesor de las autoridades en materia de programas relativos a la agricultura y a la institucionalidad pública.

k. Servicio Agrícola y Ganadero. SAG

Este Servicio es "reconocido como líder en la protección y mejoramiento de las condiciones de estado de los recursos productivos y de la calidad alimentaria, confiable y posicionado internacionalmente, capaz de innovar y adaptar nuevas formas de gestión descentralizadas y participantes que garanticen eficiencia, transparencia y probidad, que articulándose con otros actores del Estado y de la sociedad civil contribuya al desarrollo del sector silvoagropecuario"

Las funciones institucionales entregadas al SAG incluyen los siguientes aspectos:

Prevención y protección.
Regulación y fiscalización
Fomento.

Para cumplir con las funciones que le han sido encargadas, el SAG se ha estructurado en los siguientes departamentos:

- Departamento de Protección Pecuaria

En el ámbito pecuario, el SAG tiene la misión de contribuir al desarrollo del patrimonio pecuario del país a través de la protección, mantención e incremento de

la salud animal, la calidad e inocuidad de los productos, subproductos e insumos del sector, así como ayudar en el desarrollo de la industria pecuaria con el propósito de apoyar el esfuerzo productivo y exportador de este rubro.

- **Departamento de Protección Agrícola**

La misión del SAG en este aspecto es contribuir al desarrollo del sector agrícola nacional mediante la protección, mantención e incremento de la sanidad de los vegetales y el control de su estado sanitario, así como de los productos, subproductos y derivados de éstos que puedan ser causantes o portadores de plagas que afecten a este recurso. Todo esto respalda el esfuerzo productivo y contribuye a la comercialización de nuestros productos agrícolas en el exterior.

- **Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables**

La acción de este departamento está enfocado hacia el desarrollo sustentable de la agricultura, a través de la protección y conservación de los recursos naturales renovables, que inciden en el ámbito de producción agropecuaria del país, así como prevenir impactos ambientales que afecten la calidad y cantidad de dichos recursos y la biodiversidad de los ecosistemas de vida silvestre.

- **Departamento de semillas**

El Subprograma de semillas actúa como Organismo Oficial garante de la certificación de la calidad genética, física y sanitaria de la semilla, dentro del cual otorga el respaldo oficial al proceso de producción de semilla certificada destinada al mercado de países miembros de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OECD) y de la Unión Europea, con el fin de incrementar los mercados nacional e internacional en una perspectiva de desarrollo sostenido. Además es responsable de las actividades técnicas y administrativas relacionadas con la Propiedad Intelectual de variedades vegetales.

- **Departamento de Asuntos Internacionales**

El objetivo de la acción del SAG en este campo es apoyar su adecuación al nuevo escenario internacional, procurando compatibilizar el mayor flujo comercial con la protección sanitaria. Las líneas de trabajo en este campo son las siguientes:

Comercio Internacional.
Fronteras internacionales.
Cooperación internacional.

I. Municipalidades

Las diferentes Municipalidades de la región disponen de los Proderes, que son programas de apoyo que trabajan conjuntamente con los Prodesal de INDAP.

Las Municipalidades son un importante instrumento para canalizar las necesidades de los agricultores pequeños y de subsistencia, ya que para ellos constituyen la institucionalidad más visible pues el resto de las instituciones aparecen como más distantes.

4.1.5 Formas de Coordinación Efectiva entre las Instituciones y Organismos Públicos Relacionados con el Riego

La Comisión Regional de Riego, desde su creación ha tenido una gran importancia en términos de favorecer la coordinación interinstitucional, pues por el hecho de contar entre sus miembros con los SEREMI y los Jefes de Servicio de las principales instituciones públicas ligadas a la actividad agropecuaria, surge como una consecuencia casi natural de su funcionamiento, el ordenamiento y coordinación entre las actividades que desarrollan los diferentes servicios.

No obstante lo anterior, aún subsiste la necesidad de mejorar algunos aspectos deficitarios de la coordinación y de prolongar en el tiempo aquellos que ya han sido mejorados.

Respecto a la situación concreta observada en la región, se puede señalar que de acuerdo con el diagnóstico de la gestión institucional incluido en el estudio "Plan Director de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Imperial", DGA – AC Ing. Consultores, que fuera realizado sobre la base de reuniones en la región y de la revisión de estudios, se perciben una serie de hechos que tienen relación directa con la falta o necesidad de mejorar la coordinación institucional. A continuación se presenta una síntesis de ellos:

Al haber varios organismos o instituciones del estado con funciones que se relacionan entre sí, o que tienen competencia sobre diferentes aspectos de un mismo problema, se produce el hecho de que los proyectos algunas veces se ejecutan en forma independiente sin una visión global y coordinada entre las diferentes instituciones concurrentes, situación que se repite en el ámbito de la fiscalización.

Por ejemplo, los proyectos de desarrollo del riego para pequeños agricultores se desarrollan muchas veces sin un proyecto de desarrollo productivo de apoyo quedando las obras de aprovechamiento del agua sin utilizar. Otro ejemplo es la autorización de la extracción de áridos, que efectúa la municipalidad pero previa aprobación técnica de Obras Fluviales produciéndose una especie de doble autorización. Las Municipalidades se enfrentan a problemáticas similares, al no existir proyectos intermunicipales que aborden problemas que comprometan a más

de una comuna. Lo anterior conlleva además, un inadecuado aprovechamiento de los recursos económicos disponibles.

Por otra parte, de acuerdo con el Art. N°1 de la Ley Indígena, existen atribuciones especiales dentro de algunas instituciones con respecto a las comunidades Mapuches, como por ejemplo; proponer la condonación total o parcial de las deudas por saneamiento o recuperación de terrenos de indígenas. Por otro lado está la función de CONADI tendiente a procurar que los agricultores Mapuches se beneficien del Decreto 701, éstas constituyen atribuciones que las instituciones no pueden materializar a cabalidad y que la CONADI no es capaz de canalizar hacia las comunidades indígenas.

Por el contrario, cabe desatacar un ejemplo de una adecuada coordinación entre instituciones convergentes, que corresponde al caso de la DOH, el SAG y la DGA, para la fiscalización en terreno de la materialización y operación de los proyectos construidos a través de la Ley 18.450.

Desde un punto de vista de los usuarios en general y de acuerdo con los resultados de un seminario taller participativo realizado en Temuco², es reiterada la alusión que los actores realizan sobre una descoordinación interinstitucional y duplicidad de funciones. Al respecto los actores mencionan la conveniencia de crear un organismo único, a nivel de cuenca, con atribuciones de fiscalización y administración el que según ellos paliaría las deficiencias actuales en la gestión del recurso hídrico. Por otra parte se obtendría una visión global de los aspectos medioambientales que involucran el área analizada, existiendo una instancia coordinadora de los aspectos medioambientales. Cabe mencionar que la creación de un organismo de esa naturaleza sería coherente con la actual política de aguas impulsada por la DGA.

Sería conveniente derivar esfuerzos hacia una política de comunicación y difusión de los proyectos o programas regionales, en particular los de la DOH, dirigida hacia los usuarios en general y con otros servicios. Dicha información debiera incorporar además la difusión de los aspectos legales involucrados en los proyectos. También es significativo el desconocimiento del marco legal y administrativo de los derechos de aprovechamiento así como de las posibilidades del mercado del agua, aspecto para el cual la DGA debiera focalizar esfuerzos. Al respecto, y como ejemplo de ello, está el hecho que no figure en forma explícita el tema de los recursos hídricos (en cuanto a cantidad y calidad) en la estrategia regional de desarrollo para el período 2000-2010 desarrollada recientemente por el gobierno regional.

² Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial, DGA-2001.

En concreto lo que se propone es lo siguiente:

- ❖ Mejorar aún más la Coordinación entre SAG, INDAP y DOH en la postulación, evaluación y fiscalización de los proyectos asociados a la Ley 18.450. Se recomienda incluir el tema del desarrollo productivo asociado a los proyectos. La responsabilidad recae en las instituciones involucradas.
- ❖ Apoyar la creación de la “Mesa Regional de Desarrollo Mapuche”, propuesta por la CONADI, la que permitiría la canalización de beneficios a las comunidades Mapuches, mediante una visión integral y un trabajo coordinado entre las instituciones involucradas. Se sugiere realizar además evaluaciones en terreno y priorización de las necesidades de los beneficiarios de la CONADI. La responsabilidad de la creación de la “Mesa Regional de Desarrollo Mapuche” recae en la CONADI.

Se considera que no habría impedimentos legales que interfieran con la solución, consistente en mejorar la coordinación entre las instituciones. Además, esta acción se debe enmarcar dentro de los mecanismos administrativos y legales existentes que permitan la comunicación entre las diferentes instituciones. Una buena coordinación no surge sólo como producto de una ley o reglamento sino que más bien de la buena disposición entre las partes.

4.1.6 Servicios de Apoyo Técnico y Crediticio

4.1.6.1 Servicios de Apoyo Técnico

Respecto al apoyo técnico cabe mencionar especialmente la labor del INIA, INDAP y las Municipalidades, vía INDAP, a través de los Prodesal, entre otras instituciones.

INIA a través de su Centro Regional de Investigación Carillanca se orienta a mejorar la productividad, la calidad, y la introducción de nuevos productos para potenciar la competitividad comercial del sector silvoagropecuario de la IX Región, e insertarlo en los mercados actuales y futuros.

INDAP, presta especial atención al sector de pequeños agricultores. La labor de apoyo técnico se realiza a través de sus diferentes departamentos de servicios, a saber: Servicios de Agronegocios, Servicios de Desarrollo Tecnológico, Servicios de Desarrollo Organizacional, Servicio de Riego Campesino y Otros Servicios Conexos, tales como capacitación laboral (Convenio Sence), proyecto de mujeres (Convenio Prodemu) y proyectos de jóvenes (Convenio Sence).

INDAP realiza su Programa de Transferencia Tecnológica por medio de empresas de transferencia tecnológica, dentro de una modalidad preestablecida.

Respecto a los Prodesal, como fuera señalado en el acápite 4.1.4.2 (g), son programas a través de los cuales las Municipalidades postulan para que el INDAP les asigne un profesional, generalmente Ingeniero Agrónomo, que es contratado por INDAP pero trabaja para la Municipalidad en la localidad o comunidad que se le asigne, dando asesoría técnica a los agricultores, directamente en terreno.

4.1.6.2 Servicio de Apoyo Crediticio

En la IX Región existe un número importante de bancos comerciales e instituciones financieras, con un total cercano a las 50 sucursales en 17 diferentes localidades.

Por diferentes motivos, las políticas crediticias de la banca comercial están orientadas fundamentalmente a satisfacer las necesidades de productores medianos y mayores.

Por su parte, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) es la institución estatal encargada del financiamiento productivo del sector de pequeños propietarios.

También se debe mencionar a la CNR, que si bien no financia el 100%, subsidia hasta el 75% de obras de riego y drenaje, a través de los concursos de la Ley 18.450.

4.1.7 Instrumentos de Fomento del Riego Disponibles en la Región

Los instrumentos de fomento al riego, que a través de aportes económicos permiten financiar al menos parcialmente obras de riego, son los siguientes.

- Concursos de la Ley 18.450, CNR.
- Bonos individuales y colectivos de INDAP.
- Bonos individuales y colectivos de CONADI.

Los concursos de la Ley 18.450, requieren que se presente un proyecto de obras de riego, que luego de una evaluación puede recibir una bonificación de hasta un 75% del costo. La bonificación es a posteriori, por lo que los agricultores deben conseguir un financiamiento previo.

Los bonos de INDAP son de hasta \$800.000 los individuales y de hasta \$8.000.000 los colectivos.

Los bonos de CONADI son similares a los de INDAP pero con montos menores.

4.1.8 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.

Respecto de la Ley 18.450 y de acuerdo a un estudio de seguimiento de la aplicación de dicha Ley entre 1986 y 1996³, en los últimos dos a tres años se habría acentuado el apoyo de la Ley a las regiones de la zona sur del país. Dicha aplicación, sin embargo, ha tenido efectos desfavorables respecto de otras regiones del país, con bajos impactos productivos y económicos en las regiones VIII y IX.

Las áreas regadas antes y después de la aplicación de la Ley no han variado sustancialmente en la región, como se muestra en el Cuadro 4.1.8-1.

Cuadro 4.1.8-1
Áreas Regadas en la IX Región Antes y Después de la Aplicación de la Ley

	Antes de la Ley (ha)	Después de la Ley (ha)	Diferencia (%)
Cereales	1.554	1.458	-6
Frutales menores	6	28	366
Chacras	329	607	84
Remolacha	209	237	13
Hortalizas	90	146	62
Praderas Naturales	2.892	2.342	-19
Praderas Artificiales	46	302	556
	5.126	5.120	

Fuente: Ver nota al pie.

Los únicos cambios en la estructura de uso del suelo se refieren a pequeñas reducciones de las siembras de trigo y de praderas naturales, para sustituirlas por mayores extensiones de chacras, hortalizas, praderas artificiales y frutales menores.

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

No existirían muchas opciones productivas rentables que justifiquen la inversión y que estimulen a los empresarios privados a comprometer recursos propios, lo cual puede inmovilizar los presupuestos en desmedro de otras regiones del país.

³ Estudio de Seguimiento de Evaluación de los Resultados de la Ley 18.450. en el periodo de 1986 a 1996. Agraria Ltda. 1999.

Se recomienda que la inversión en riego sea considerada como parte de programas o proyectos integrales (públicos o privados). Por ejemplo, ciertos frutales (berries, cerezas, manzanas) u hortalizas tienen viabilidad agroecológica en la región pero la infraestructura de transporte, almacenamiento y embarque no es la adecuada, como tampoco lo es la comercialización de los productos.

No existe en la región una gran capacidad de consultoría y construcción de proyectos de riego y drenaje, al menos equivalente al existente en la zona central del país.

En la región una buena parte de las tierras campesinas pertenecen a Mapuches. Sin duda el riego sería un instrumento muy relevante para efectuar una política de discriminación positiva a favor de la agricultura campesina. Pero se tiene que realizar contemplando un cierto equilibrio con los requerimientos regionales en su conjunto. Esto significa que debe enfocarse la ayuda a los grupos más necesitados pero no por eso se debe dejar de destinar recursos al resto de los agricultores, que también son importantes para el desarrollo de la región.

4.2 Aspectos Relacionados con el Uso de la Tierra

4.2.1 Uso Actual del Suelo

De acuerdo a antecedentes elaborados por ODEPA a partir del Censo Agropecuario de 1997, para la IX Región se han obtenido los resultados que a continuación se comentan y que se complementan con los cuadros y figuras presentados en el Anexo 6.

En el Cuadro 4.2.1-1 del Anexo 6 se puede apreciar que desde la temporada 89/90 a la temporada 97/98 las tierras usadas en la región para labores silvoagropecuarias disminuyeron en 80.000 Há, lo que representa un descenso de casi un 6%.

Analizando la información disponible, se concluye que en la región se ha registrado una redistribución en el uso de tierra. Los suelos de uso intensivo disminuyeron en 12.500 Há, en sólo 8 años. por su parte, el uso extensivo también disminuyó en casi 50.000 Há. Todo esto para compensar el crecimiento del ítem otros suelos y forestal, que ha tenido la región.

De esta forma, para la temporada 1997/1998, el suelo de uso intensivo representó el 28 % del total de Há destinadas a labores silvoagropecuarias, en tanto que las praderas el 48 % y las plantaciones forestales el restante 24 %. En la Figura 4.2.1-1 del Anexo 6 se entrega un resumen comparativo de los diversos usos del suelo para el período 1989 - 1998.

Entre los suelos de uso intensivo, las empastadas artificiales, así como los frutales, viñas, hortalizas y flores en menor medida, mostraron un aumento de superficie plantada. Sin embargo, lo que unido al aumento del uso del suelo en el sector forestal indicaría una tendencia de la región a direccionar su producción hacia actividades silvícolas, en desmedro de actividades netamente agrícolas.

Para conocer la participación regional de la superficie utilizada para cada tipo de uso del suelo, sobre el total nacional se puede revisar la información detallada presentada en Anexos.

La región aporta al país un poco más del 18% del total de tierras utilizadas para labores de tipo silvoagropecuario, destacando los cultivos anuales y las praderas artificiales con porcentajes del 30,8% y 25,4%, respectivamente. En el sentido opuesto, los rubros regionales menos relevantes a nivel país corresponden a frutales y viñas, con sólo un 1,6% de la superficie total nacional destinada a ellos.

A continuación se describen en detalle las categorías de uso del suelo en la región, para las que se cuenta con información actualizada.

- Cultivos anuales: En el Cuadro 4.2.1-2 del Anexo 6 se entrega la lista de cultivos anuales explotados en la región y su respectiva superficie ocupada. A su vez, la Figura 4.2.1-2 del mismo Anexo grafica dicha información.

Para los cultivos anuales destaca la superficie sembrada de trigo que representa casi el 60 % de superficie de la región destinada a este tipo de cultivos, y la avena, con casi un 18%.

- Hortalizas y Flores: En el Cuadro 4.2.1-3 del Anexo 6 se entrega la superficie de hortalizas y flores cultivadas en la región, según especie.

En este grupo destacan los cultivos de arveja verde, zanahoria y choclo, aunque las superficies no son muy relevantes. En el caso de las flores, sólo existen 28 Há cultivadas, lo que representa del orden del 2 % del total nacional.

- Explotaciones Forestales: En el Cuadro 4.2.1-4 del Anexo 6 se entregan las superficies de plantaciones forestales industriales existentes en la región para diversos años de producción. En tanto que la Figura 4.2.1-3 del mismo Anexo 6 muestra la distribución porcentual de dichas especies según superficie plantada, en donde queda de manifiesto la importancia que tiene para este sector la explotación del pino radiata, cuya superficie plantada supera las 250.000 Há.

- **Existencia de Ganado**

La existencia de ganado en la IX Región, con fines de carne y productos lácteos es una actividad de gran importancia. Esto queda de manifiesto al observar las cifras de existencias de ganado que se presentan en el gráfico de la Figura 4.2.1-4 del Anexo 6, que muestra la existencia total de ganado por especie en la región para el año 1997, año del último Censo Agropecuario.

En la figura puede observarse que los bovinos representan casi el 55% del ganado regional, seguido de ovinos y porcinos con un 28% y 14%, respectivamente. Finalmente, los equinos, de difundido uso como animales de trabajo, aportan sólo el 3% restante.

La información más actualizada, que incluye antecedentes de Beneficio de Animales, por especie y tipo, así como Remate de Animales en Ferias, por especie y tipo, deja de manifiesto que los bovinos son la especie más importante en la región; pasando el número de cabezas de beneficio de 64.727 en 1990 a 101.881 en 2000, lo que representa un aumento de más del 50%. Las otras especies presentaron variaciones poco significativas en el período, salvo los equinos, que presentaron una disminución del orden de 85%.

En lo que respecta a los remates, no se observan variaciones de gran relevancia en el período 1990-2000, tal como puede constatarse al revisar las cifras que se presentan en el Anexo 4.

4.2.2 Mercados, Comercialización y Precios

4.2.2.1 Introducción

En el presente acápite 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 más significativos en la IX Región.

Para esta caracterización se han considerado los productos de mayor importancia en la Región. Entre los cereales se ha considerado el trigo y la avena; la papa entre los cultivos de chacras; la remolacha y lupino entre los cultivos industriales; y la carne bovina entre los productos pecuarios.

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

4.2.2.2 Trigo

El análisis de las cifras de siembra en la Región y en el país los últimos años, permite concluir que la participación de la IX Región ha ido aumentando paulatinamente, situándose en más de un 40 % desde 1998-99 en adelante.

La totalidad del trigo producido en la Región se destina al mercado interno. Sin embargo éste se encuentra estrechamente vinculado al mercado externo, ya que Chile es un importador neto de este cereal. Por otra parte, existe una banda de precios internos para este producto, la que depende fundamentalmente de la fluctuación de los precios internacionales.

Los principales poderes compradores de trigo en la Región son los molinos, localizados en la propia Región, en Santiago y en regiones vecinas y los acopiadores particulares que trabajan para ellos. Estos últimos compran la producción directamente a los productores, generalmente pequeños agricultores y la llevan a los molinos.

Además de los molinos, existe Cotrisa como poder comprador estatal, el 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 del cereal.

En el Cuadro N° 4.2-1, ubicado en el ANEXO 4, se presenta una serie de precios reales en moneda de Marzo del 2002, desde 1975 a la fecha. En el cuadro 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 del Cuadro N°4.2-1 se ha obtenido un promedio de precios de trigo para el período 1997 al 2001. Este promedio, calculado para el mes de Marzo, considerado el período de comercialización más relevante, proporciona un valor de \$ 10.247 por qqm, base Santiago. Si a este valor se le descuenta un flete de \$ 1.500 por qqm y un 5 % de costo de venta, se obtiene un precio a nivel del productor de \$ 8.235 por qqm sin IVA, expresado, en moneda nacional de Marzo del presente año 2002.

El futuro de este cereal en el país dependerá de los precios nacionales, los cuales continuarán dependiendo, a su vez, estrechamente de las cotizaciones internacionales y del tipo de cambio.

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.

4.2.2.3 Avena

La siembra de avena en la IX Región, en el período 1996 a 2001, alcanza cifras que van entre el 42% y el 55% del total nacional, lo que indica la gran importancia que esta tiene dentro del total sembrado en el país.

La producción de avena en la Región se orienta primeramente a satisfacer las necesidades de los propios productores, en la alimentación del ganado. Las fábricas de alimentos para el ganado y otras industrias, se constituyen en la Región y en el centro del país en los compradores de este cereal.

La comercialización de la avena se desarrolla por medio de corredores de productos, en el caso de volúmenes mayores y a través de acopiadores, en el caso de cantidades menores.

En relación con los precios, en el Cuadro N° 4.2-2 del ANEXO 4, se puede observar que el precio ha descendido levemente ya que el promedio del quinquenio 1997-2001 es solo un 2,58% inferior al promedio de la década 1991-2000. El precio promedio anual del período 1997 – 2001 es de \$ 64.414/ton a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda de Marzo de 2002. Las variaciones estacionales del precio son relativamente bajas. Si a este valor se le descuenta un flete de \$ 1.500 por qqm y un 5 % de costo de venta, se obtiene un precio a nivel del productor de \$ 4.593 por qqm sin IVA.

Este producto no presenta importaciones. solo exportaciones en volúmenes limitados, tanto como producto primario y producto industrial (avena mondada). Con respecto al primero, las exportaciones desde 1994 a 1999 han sido bastante variables. En 1999 ascendieron a 2.939 toneladas con un valor FOB de US\$ 590.000, vale decir, US\$ 201/ton. Las exportaciones de avena mondada han aumentaron entre 1994 y 1998.

4.2.2.4 Papa

La superficie sembrada de papas en el ámbito regional, se ha mantenido, desde el año 1996-97 en adelante, entre el 25% y el 29% del total nacional, lo que indica la importancia relativa de ella en el contexto del país.

La producción de papas de la Región y del país en general, está orientada al consumo interno. El principal mercado lo constituye la ciudad de Santiago, que se

abastece durante gran parte del año de producto llegado de las regiones IX y X principalmente.

La comercialización de la papa se realiza principalmente por medio de intermediarios que compran directamente en los predios para transportar el producto a los grandes centros urbanos, especialmente el Mercado Mayoristas de lo Valledor en Santiago. Los medianos y grandes productores comercializan ellos mismos en ese mercado o directamente por medio de entregas a consumidores importantes o bodegas distribuidoras.

En el Cuadro N° 4.2-3, que se encuentra en el ANEXO 4, 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, en moneda nacional de Marzo 2002. Se puede observar, en la información presentada, una gran variabilidad, tanto en los promedios anuales, entre los diferentes años 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 durante los diferentes meses del año.

Con el objeto de poder conocer rangos de precios históricos, se ha calculado un precio promedio para papa temprana (Octubre) y otro promedio para papa de guarda (Marzo). El precio promedio de Octubre 1997-2001 es de \$116.751/ tonelada y el de Marzo asciende a \$ 75.127 / tonelada. Ambos precios son de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda de Marzo de 2002. El precio relevante para la región es de Marzo, ya que su producción corresponde a papa de guarda.

Con el objeto de poder tener un precio a nivel de productor, al precio promedio Octubre y Marzo se le ha descontado, \$ 1500/qqm por concepto de fletes y 10 % como costo de venta, respectivamente. De esta forma se ha llegado a un valor de \$ 9.007/qqm para el mes de Octubre y \$ 5.262 para Marzo, sin IVA, en moneda nacional de Marzo del año 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.

4.2.2.5 Remolacha

La IX Región presenta un porcentaje de siembras de remolacha entre un 4,7% y un 6,3% del total nacional, salvo el año 2000-2001, en que este porcentaje bajó al 3,3%.

La remolacha en el país se produce para abastecer a la industria azucarera, la que vende el azúcar en el mercado interno.

El único poder comprador que existe en el país, para la remolacha, es la industria IANSA. Esta efectúa contratos de compra directa con los agricultores, quienes entregan su producción en algunas de las plantas elaboradoras que tiene en diferentes lugares de Chile. Actualmente la remolacha se encuentra protegida por el sistema de Banda de Precios, para hacer atractivo el cultivo a los agricultores, ya que el azúcar de remolacha difícilmente compite con el azúcar de caña, debido a los menores costos de la elaboración del producto a partir de la caña azucarera.

Respecto de los precios, cabe indicar que por la naturaleza del producto no existe una estacionalidad significativa de ellos. En cuanto a la evolución del precio promedio anual que se presentan en el Cuadro N° 4.2-4, del ANEXO 4, se observa un descenso sostenido desde 1990 hasta 1997. A partir de entonces se constata una pequeña recuperación del precio, llegando a un precio real de Marzo 2002 del orden de los \$ 30.800/ton, sin IVA, puesto planta. El precio promedio para el período 1997 - 2001 asciende a \$ 30.114/ton, sin IVA, puesto planta, en moneda de Marzo de 2002.

Las importaciones de azúcar desde 1980 en adelante han disminuido considerablemente, debido al incremento de la producción doméstica. Sin embargo, desde 1985 a 1991 éstas ascendieron notablemente, en razón de que el consumo nacional aumentó en mayor cuantía que la producción. Posteriormente las internaciones se han comportado con una alta variabilidad.

4.2.2.6 Lupino

La evolución de la superficie sembrada de lupino en el ámbito nacional y regional se puede apreciar en las cifras que se presentan a continuación y que corresponden a elaboración de ODEPA con información de INE, IANSA y CCT, salvo el año 1996-97, en que las cifras se han obtenido del VI Censo Nacional Agropecuario.

1989-90	País: 10.370 ha.	IX Región: 9.450 ha.
1996-97	11.417	11.178
1997-98	19.190	18.455
1998-99	18.724	18.724
1999-00	22.036	21.148
2000-01	16.290	16.140

En las cifras de siembra de lupino de los últimos años, se observa que este cultivo se desarrolla preferentemente en la IX Región, llegando a representar normalmente más del 95 % del total sembrado en el ámbito nacional.

En relación con los precios, en el Cuadro N° 4.2-5, ubicado en el ANEXO 4, se puede observar que el precio promedio anual del período 1997 – 2001 es de \$ 7.982/qqm a nivel de mercado mayorista de Santiago, sin IVA, en moneda de Marzo de 2002. Las variaciones estacionales del precio son relativamente bajas.

4.2.2.7 Carne de Vacuno

Durante las últimas décadas, las existencias de ganado bovino se situaron entre 3 millones 300 mil y 3 millones 400 mil cabezas, sufriendo las oscilaciones propias derivadas de los ciclos ganaderos, situación que se modificó a partir de 1990, año desde el cual se inició un definido aumento. En efecto, éstas pasaron a 4 millones 098 mil unidades en 1997, última cifra oficial disponible (VI Censo Nacional Agropecuario), siendo este incremento bastante paulatino a través del tiempo.

En el mercado nacional la oferta de carne bovina está determinada por la producción doméstica y las importaciones. La primera, desde 1987 ha aumentado significativamente, lo que ha estado en estrecha relación con el beneficio de estos animales. En 2001 la producción de carne en vara fue de 217.644 ton.

Por otra parte, es necesario destacar la expansión que ha exhibido el consumo per capita de carne bovina, de un 36% entre 1989 y 1996. Sin embargo, se debe tener presente que en ese mismo período, las carnes blancas experimentaron un crecimiento más espectacular.

La comercialización del bovino en pie se realiza fundamentalmente a través de las Ferias Ganaderas existentes en la región y a lo largo de todo el país.

En cuanto a los precios de la carne de vacuno nacional se constata que en el caso del novillo en pie, éstos han sufrido importantes fluctuaciones las que en cierta medida coincidirían con las fases de retención y liberación del ciclo ganadero. Se debe destacar que los precios han disminuido, a pesar del fortalecimiento de la demanda, como consecuencia de la mayor disponibilidad del producto nacional e importado y de otras carnes alternativas.

En el Cuadro N° 4.2-6, del ANEXO 4, se presenta la serie histórica de precios de bovinos en pie. Para la época normal de comercialización en la IX Región, es decir marzo y abril. Estos antecedentes arrojan un promedio real para la década 1990/1999 de \$ 581 por kilo, y para el sexenio 1997/2001 de \$480/Kg, ambos sin IVA. base Santiago, lo cual demuestra una tendencia decreciente de los precios. Considerando el precio promedio del sexenio indicado, un costo de flete Santiago a IX Región de \$ 20/kilo y un costo de venta a nivel de Feria regional de un 8%, el

precio a productor del bovino en pie asciende a \$ 422 por kilo, sin IVA, en moneda de Julio del 2001.

Las internaciones de carne bovina han experimentado un fuerte crecimiento, evolución que significó un cambio en la composición de la oferta, por cuanto en 1987 el producto importado representó un 0,7% del total, en tanto, que en 1999 se habría elevado al 31,27% de la oferta total de carne. Esta expansión de las importaciones ha tenido como origen la mayor demanda interna y la consiguiente alza de los precios domésticos, lo que ha dejado espacio para el ingreso de carnes argentinas, uruguayas y paraguayas, y en niveles bastante más bajos, de algunos embarques provenientes de Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda.

Al analizar las cotizaciones medias del producto extranjero se constata que, junto con el aumento del volumen, se ha verificado un incremento de los precios, fenómeno asociado también a un aumento de la calidad de los cortes ingresados.

Es importante considerar que la incorporación de Chile al MERCOSUR es negativa para este sector, ya que se incrementarán las importaciones provenientes de ese grupo de países, haciendo caer los precios nacionales. De acuerdo al resultado de la negociación de Chile con el MERCOSUR, la carne de bovino (deshuesada, fresca, refrigerada o congelada) quedó dentro de la lista de excepción. Ello significa que la desgravación arancelaria se producirá en forma lineal y automática entre el 10° y 15° año. Sin embargo, esta situación corresponde a las importaciones que exceden los cupos preferenciales. Los cupos preferenciales y arancel por país son los siguientes: Argentina - 3.000 ton (7,7%); Brasil - 2.000 ton (7,7%); Paraguay - 7.000 ton (2,8%) y Uruguay - 3.000 ton (5,5%).

Lo anterior junto al cabal cumplimiento de la Ley 19.162, referida a la tipificación de la carne, entrega ciertas perspectivas de desarrollo de este sector en un horizonte de 10 a 12 años, puesto que se producirá un fuerte diferencial de precios entre las distintas categorías que permitirá un producto de buena calidad (novillos, toritos y vaquillas) y desincentivará la engorda intensiva de animales viejos.

Además, existiría un claro estímulo para la introducción de nuevas tecnologías de producción, que implicarán tanto menores costos como mayores ganancias de peso y una mayor tasa de extracción, aspectos todos que se traducirán en una mayor rentabilidad para los ganaderos eficientes.

Cabe indicar, por último, que se está explorando el mercado asiático y de Estados Unidos y tanto Japón como China han reconocido oficialmente a nuestro país dentro de una categoría sanitaria que nos permitiría acceder a sus mercados. Para afrontar el futuro con éxito, es preciso reorientar las estrategias de desarrollo de la ganadería nacional. Se requerirá de reglas claras para invertir y generar un cambio en el enfoque del sistema actual que vaya hacia una integración entre productores, industria procesadora-empacadora y el sector oficial así como adoptar sistemas productivos de alta competitividad, es decir, de bajos costos.

4.2.2.8 Comercio exterior regional silvoagropecuario

Las exportaciones regionales silvoagropecuarias se presentan en el Cuadro 4.2.8-1, el cual muestra que el valor de ellas ha descendido entre los años 1995 y 2000 desde miles de US\$ FOB 18.057 a miles de US\$ FOB 17.102, principalmente debido a la baja de las exportaciones primarias forestales. De este último valor, las exportaciones primarias representan el 44%, concentrando el subsector agrícola el 62% de ellas, en tanto que el subsector forestal representa el 35%, el subsector pecuario es prácticamente irrelevante. Las exportaciones del sector industrial representan el 55% restante, siendo los subsectores forestal con un 80% y el agrícola con un 20%, los que concentran casi todas las exportaciones industriales.

CUADRO 4.2.8-1:NOVENA REGION (IX)							
EXPORTACIONES PRIMARIAS E INDUSTRIALES POR SUBSECTOR *							
MILES US\$ FOB							
Clase/Subsector	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Var % 00/99
EXPORTACIONES	18.057	15.576	14.201	17.597	12.615	17.162	36,0
PRIMARIAS	2.273	963	4.542	5.450	4.206	7.586	80,4
AGRICOLAS	2.077	792	4.068	5.112	3.748	4.744	26,6
PECUARIAS	84	118	391	221	218	187	-14,3
FORESTALES	112	53	83	117	240	2.655	1.004,6
INDUSTRIALES	15.784	14.613	9.659	12.147	8.409	9.576	13,9
AGRICOLAS	2.938	3.963	1.664	1.701	676	1.939	186,7
PECUARIAS	8.665	1.702	2.359	1.226	17		
FORESTALES	4.182	8.949	5.635	9.220	7.716	7.636	-1,0
TOTAL PAIS S/ ESPECIFICAR	443.680	441.551	425.565	407.164	372.454	403.124	8,2
TOTAL PAIS	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 Servicio Nacional de Aduanas y el Banco Central de Chile.

* Cifras provisionarias

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).

4.2.3 Zonas Prioritarias de Riego

De acuerdo a la información disponible, existen en la Región zonas que requieren riego con mayor prioridad, y corresponden, por un lado a aquellos sectores en que los proyectos de obras han sido bien evaluados técnica y económicamente y

por otro a aquellos sectores de alta ruralidad en que el riego puede significar un cambio relevante en las condiciones de producción de los pequeños agricultores, de forma que pasen de una agricultura de subsistencia a tener un mejor nivel de satisfacción de necesidades básicas, aunque para ello, dado que en general no son proyectos económicamente atractivos, requieren de financiamiento especial de parte de los organismos del estado.

4.2.3.1 Sectores con Proyectos de Riego que incluyen Obras Medianas y Mayores

Corresponden a los sectores beneficiados con los proyectos mencionados en el acápite 3.6, y que incluyen sectores en las comunas de: Pitrufquén (Faja Maisan y Canal Toltén Sur), Victoria (Regadío Victoria, Embalse Dillo y Embalse Quino). Perquenco (Regadío Victoria), Lautaro (Regadío Victoria), Traiguén (Regadío Traiguén y Embalse Quino), Vilcún (Canal La Victoria), Gorbea (Canal Toltén Sur). Purén, Lumaco y Los Sauces (Embalse Purén) y varias comunas del secano interior (Localización de Embalses de Temporada).

4.2.3.2 Sectores de Pequeños Agricultores

Como fuera señalado, hay agricultores pequeños que se ubican en zonas de mayor ruralidad que presentan desventajas comparativas para efectos de ser beneficiados con proyectos de obras de riego como las señaladas en el acápite anterior. En dichos casos, que se ubican en diversos sectores de la región, como en el sector Cautín Costa (Nehuenué, Puerto Saavedra, Gualpín y Nueva Toltén, entre otras), sector Norte (Collipulli, Ercilla). Sector Sur (Villarrica, Pucón, Loncoche) y sector Cordillerano, el riego también constituye una necesidad prioritaria.

4.2.4 Zonas Prioritarias de Drenaje

Para definir cuáles son las zonas prioritarias de drenaje en la Región. se han utilizado como base los antecedentes del Estudio "Programa de Recuperación y Rehabilitación de Tierras con Riego y Drenaje, Regiones IX y X", en que se analizaron, tanto para la IX como para la X Región, todos los sectores con problemas de drenaje, luego fueron caracterizados a nivel general para realizar una primera selección. En los sectores seleccionados se desarrollaron, a nivel de perfil, proyectos de drenaje que fueron sometidos a evaluación económica y luego rankeados, para realizar una segunda selección que dio lugar al desarrollo de proyectos a nivel de prefactibilidad. Estos proyectos también se sometieron a evaluación económica y se definió un ranking de acuerdo a su rentabilidad.

A partir de estos antecedentes, se puede afirmar que una buena aproximación a las zonas prioritarias de drenaje corresponde al listado priorizado de proyectos a

nivel de prefactibilidad, lo cual puede complementarse con el resto de los proyectos incluidos en la selección de proyectos a nivel de perfil.

Las zonas prioritarias de drenaje, son por lo tanto. las que a continuación se indica y que han sido ordenadas en 3 niveles de prioridad. Cuadros 4.2.4-1, 4.2.4-2 y 4.2.4-3, de acuerdo a los resultados del estudio en que fueron identificadas.

La naturaleza de las obras requeridas en cada zona depende de los problemas existentes en cada caso particular, es así como en el caso de los problemas de drenaje originados por las aguas que llegan al sector desde los cerros aledaños, se recomienda la construcción de canales interceptores, cuyo trazado va por los pies de los cerros, y que evitan el ingreso de las crecidas a las áreas que requieren ser drenadas.

Para el caso de los problemas de drenaje originados por las malas condiciones en que se encuentran los cauces naturales, es decir, lechos con mucha vegetación, de sección pequeña o demasiado sinuosos. se recomienda la limpieza de cauces, el aumento y perfilado de sección y la rectificación de los tramos demasiado serpenteados. Con este tipo de obras se consigue mejorar la capacidad de los cauces de transportar las aguas provenientes de las crecidas y las aguas drenadas del sector.

Además, en los sectores donde existen obras de drenaje, pero que se encuentran en malas condiciones de funcionamiento, lo recomendable es la limpieza y rectificación de ellos con el objeto de mejorar su eficiencia.

Finalmente, las obras proyectadas en cada sector deben incluir redes de colectores principales y secundarios, los cuales reciben las aguas drenadas de las zonas adyacentes a ellos.

En la boca de salida de los drenes principales que descargan sus aguas hacia ríos y que se encuentran cerca de la desembocadura de éstos al mar, se hace necesaria la instalación de compuertas basculantes o de clapeta con el objeto de evitar el efecto de las mareas.

En los sectores que no cuentan con obras de riego y existen meses en los que el balance hídrico es menor que un umbral pre-especificado, se hace necesaria la implementación de estas obras, con el objetivo de mantener la humedad por más tiempo en el suelo.

CUADRO 4.2.4-1
Zonas Prioritarias de Drenaje en la IX Región – Prioridad 1

Nº Sector	Nombre Sector	Superficie (Há)
9-02 B	Boldo - Pichiboldo	1.817
9-04	Lastarria - Quitratué	2.709
9-05	Quinque	1.623
9-06 A	Melipeuco Bajo Norte	3.668
9-06 C	Melipeuco Alto	2.606
9-07	Galvarino	1.202
9-08	Villarrica - Collico	1.915
9-20	Labranza – Nueva Imperial	1.365

CUADRO 4.2.4-2
Zonas Prioritarias de Drenaje en la IX Región – Prioridad 2

Nº Sector	Nombre Sector	Superficie (Há)
9-01 C	Nueva Toltén – Queule	1.929
9-01 D	Fintucue - Nueva Toltén	1.795
9-03	Mahuidanche	3.342
9-06 B	Melipeuco Bajo Sur	2.045
9-10	Licanco - Metrenco	2.560
9-13	Ranquileo	2.084
9-14	Puerto Saavedra	1.788
9-17	Ranco – Collico	1.088
9-24	Gorbea	1.447
9-30	Dollinco	1.322

CUADRO 4.2.4-3
Zonas Prioritarias de Drenaje en la IX Región – Prioridad 3

Nº Sector	Nombre Sector	Superficie (Há)
9-01 A	Gualpin	5.159
9-01 B	Toltén Viejo	4.255
9-01 E	Boldo – Boroa	5.964
9-02 A	Coliman - Camahuei	1.138
9-09	Temuco Norte	478
9-11	Purén - Lumaco	10.873
9-12	Moncul	4.622
9-15	Nehuentue	1.087
9-16	Pocoyan – Raquincura	1.208
9-18	Cullinco - Amuley	616
9-19	Temuco - Labranza	746
9-21 A	Chol Chol Sur	1.596
9-21 B	Chol Chol Sur	935
9-22	Chol Chol Norte	3.742
9-23	Comuy	6.199
9-25	Radal	8.453
9-26	Quepe - Boroa	21.752

CUADRO 4.2.4-3
Zonas Prioritarias de Drenaje en la IX Región – Prioridad 3

9-27	Lanco – Loncoche	6.008
9-28	Loncoche Oriente	3.329
9-29	Mollocura	1.370
9-31	Chelle	786
9-32	Chol Chol Oriente	2.973
9-33	Los Laureles	2.382
9-34	Las Hortensias	2.899
9-35	Muco	10.173
9-36	Villarrica Norte	2.230
9-37	Pucón	1.776
9-38	Teodoro Schmidt Norte	975
9-39	Cunco Centro	3.464
9-40	Cunco Sur	2.791

4.2.5 Aspectos Ambientales

Uno de los problemas ambientales más graves que afectan a la actividad agropecuaria en la IX Región lo constituye la mala calidad de las aguas superficiales, con alta carga orgánica, especialmente debido a las concentraciones de coliformes fecales, que en algunos casos presentan los sistemas de riego. Este problema tiene varios orígenes, pero fundamentalmente se debe a la contaminación de los cauces por aguas servidas domésticas, residuos industriales, y principalmente, residuos de explotaciones pecuarias debido a un deficiente manejo del ganado. Esta contaminación tiene especial importancia en las áreas con mayor dedicación al cultivo de hortalizas y fruticultura menor, como son el valle de Angol, el sistema del río Imperial, entre Lautaro y Nueva Imperial y el área de General López.

Otro elemento que influye en la calidad de las aguas y que no está adecuadamente estudiado, es la contaminación difusa por agentes agroquímicos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, que están asociados a una agricultura intensiva y de riego, no obstante que este es un problema a nivel de todo el país y todavía no determinado.

Un paso positivo tendiente a mitigar esta situación lo constituyen los proyectos de tratamiento de aguas servidas de las localidades de la región. Una vez que se implementen dichos proyectos, podrán considerarse las aguas tratadas como recursos que podrían estar disponibles para riego, sin restricciones de uso. En la IX Región existen actualmente 7 plantas de tratamiento de aguas servidas y se espera que para el año 2007 entren en operación 27 nuevas plantas, con lo que el nivel de tratamiento alcanzaría casi el 100% de las áreas urbanas. Al someter a tratamiento, las aguas residuales, dispuestas en los cursos de agua naturales, cumplirían con los valores de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos recomendados por la norma chilena de aguas para riego. Por lo tanto, y no obstante dichos caudales son poco significativos como oferta para riego, salvo en Temuco, en la eventualidad de requerirse, éstas aguas estarían disponibles para ello luego de su tratamiento.

En el Cuadro 4.2.5-1 se consignan los caudales efluentes de cada una de las plantas de tratamiento existentes y proyectadas. En Anexo 5 se entrega el detalle del estudio realizado para la situación de la reutilización de aguas residuales tratadas para el riego.

CUADRO 4.2.5-1
RESUMEN DE CAUDALES Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA IX REGIÓN

N°	Localidad	Caudal Medio [l/s]						Disposición Final		
		2000	2005	2010	2015	2020	2025	Tratamiento	Existente/Proyectado	Punto de Descarga
1	Traiguén **	0,0	43,7	45,9	48,0			Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Traiguén
2	Curacautín *	0,0	19,3					Lagunas Aireadas	Proyectada (2004)	Río Blanco
3	Loncoche **	0,0	34,9	38,2	42,1			Lodos Activados	Proyectada (2004)	Río Cruces
4	Victoria *	0,0	34,8					Lagunas Aireadas	Existente	Río Traiguén
5	Chol-Chol **	0,0	8,7	10,0	11,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2002)	Río Chol-Chol
6	Los Sauces **	10,8	11,7	12,5	12,9			Lagunas de	Existente	Río Rehue
7	Vilcún **	0,0	15,7	16,5	17,4			Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Vilcún
8	Lican-Ray	0,0	0,0	29,1				Lodos Activados	Proyectada (2007)	Estero Mellilahuén
9	Cherquenco *	0,0	2,4					Lagunas de	Existente	Río Quepe
10	Angol	0,0	237,2	252,4	273,4			Lodos Activados	Proyectada (2000)	Río Vergara
11	Capitán Pastene	2,7	2,9					Lagunas de	Existente	Estero Pidenco
12	Pucón	62,6	75,2	89,7	107,4	127,8	159,8	Lodos activados	Existente	Río Claro
13	Cajón	0,0	0,0	8,5	9,6	10,8	11,5	Tratamiento Primario Químicamente Asistido	Proyectada (2005)	Río Cautín
14	Temuco	0,0	0,0	2411,3	2586,7	2737,5				
15	Mininco *	2,6	3,0					Lagunas de	Existente	Río Mininco
16	Puerto	0,0	21,8					Lodos Activados	Proyectada (2002)	Río Imperial
17	Lumaco	0,0	9,9	10,4	11,0			Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Lumaco
18	Puren	13,1	15,1					Lagunas de	Existente	Estero Boyeco
19	Carahue	0,0	15,6					Tratamiento	Proyectado	Río Damas y Río Imperial
20	Villarrica **	0,0	102,6	113,0	123,9			Lagunas Aireadas	Proyectado (2004)	Río Tolten
21	Lonquimay **	0,0	0,0	11,1	11,7			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Lonquimay
22	Cunco	0,0	0,0	22,9	24,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Allipen
23	Nueva Imperial	0,0	18,0					Lodos Activados	Proyectada	Río Chol-Chol
24	Lautaro **	0,0	57,6	59,8	64,8			Lagunas Aireadas	Proyectada (2003)	Río Cautín
25	Renaico	0,0	15,4	16,0	16,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2001)	Río Renaico
26	Collipulli	0,0	61,0	67,0	72,9			Lodos Activados	Proyectada (2004)	Río Malleco
27	Labranza	0,0	32,3	56,3				Lodos Activados	Proyectada (2002)	Estero Labranza
28	Ercilla	10,8	11,2	11,3	11,5			Lagunas de	Existente	Río Huequen
29	Galvarino	9,2	10,4	11,8	13,6			Lagunas de	Existente	Río Quillen
30	Pitrufquén **	0,0	0,0	59,0	62,5			Lodos Activados	Proyectada (2005)	Río Tolten

CUADRO 4.2.5-1 (continuación)
RESUMEN DE CAUDALES Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA IX REGIÓN

N°	Localidad	Caudal Medio [l/s]						Disposición Final		
		2000	2005	2010	2015	2020	2025	Tratamiento	Existente/Proyectado	Punto de Descarga
1	Gorbea **	0,0	0,0	24,8	27,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Donguil
2	Freire **	0,0	0,0	17,1	18,8			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Tolten
3	Nueva Tolten	0,0	0,0	5,8	6,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Tolten
4	Quitratué	0,0	2,1	2,4	2,6			Lagunas de	Proyectada (2000-2006)	Estero Puyehue
5	Lastarria	0,0	3,2	3,6	4,1			Lagunas Aireadas	Proyectada (2000)	Estero Puyehue

()^ Los antecedentes no mencionan qué factores incorpora (infiltración, aguas lluvia).

()** Los caudales señalados corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

La fecha de proyecto corresponde a la fecha de construcción, entrando en operación al año siguiente.

La Empresa Sanitaria encargada de todas las localidades es ESSAR S.A., salvo en Ercilla que es ESSI S.A.

4.3 Cartera de Proyectos de Riego y Drenaje

4.3.1 Introducción

Para elaborar la cartera de proyectos que se presenta, 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 la Comisión Regional de Riego (reunión concertada en el presente estudio por el equipo consultor), por la dirección regional 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 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 proyectos seleccionados para esta región son los siguientes:

Canal Victoria y embalse Dillo
Embalse de regulación Traiguén
Embalse de regulación Quino
Construcción Sistema de Riego y Drenaje valle Purén, Lumaco y Los Sauces
Habilitación canal la Victoria de Vilcún
Sistema de Regadío Faja Maisan
Sistema de Regadío Bío-Bío Sur

4.3.2 Canal Victoria y Embalse Dillo

El objetivo del proyecto es captar, transportar y proveer de agua de riego a una sistema de canales terciarios que permitirán regar 30.000 hárs brutas (26.000 hárs netas), de un conjunto de predios ubicados en las comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco.

En la zona existen abundantes precipitaciones en el período invernal que disminuyen fuertemente en el período estival lo que limita la actividad agrícola a

cultivos que no requieren de agua durante los meses de verano. El sistema de Regadío Victoria pretende reducir estas limitaciones permitiendo un aumento considerable de la productividad y la continuidad de la producción agropecuaria, con el consiguiente beneficio de los predios correspondientes.

El proyecto cuenta con derechos de agua permanentes y eventuales otorgados por la DGA según calendario mensual variable desde 3.0 a 28 m³/s. Los menores derechos permanentes corresponden a los meses de verano, período de mayor demanda de los cultivos, situación que se podría revertir con la materialización del embalse de cabecera Dillo, última modificación propuesta al proyecto. Con ello se podría asegurar un 85% al riego durante todo el verano.

La bocatoma del canal Matriz Victoria se construirá sobre el cauce del río Cautín, unos 2.000 m aguas abajo del puente colgante sobre el río que sirve de acceso a la localidad de Rariruca. La bocatoma contará con una barrera que abarcará los dos brazos del río en ese punto, derivando las aguas hacia una captación ubicada en la ribera derecha del río.

El Canal Matriz, tendría una longitud aproximada de 30 Km desde su bocatoma hasta las cercanías del estero El Salto y una capacidad de diseño de 30 m³/s en bocatoma. Su sección es trapezoidal, con pendiente longitudinal 0.0002 y va disminuyendo su caudal en la medida en que se producen las entregas a los canales derivados, desde 30 m³/s hasta 13.2 m³/s en la obra de entrega al derivado Púa y al tramo final del canal. Los canales derivados serían 8, los cuales alcanzan una longitud total aproximada de 102 km.

Por otro lado, el embalse de cabecera Dillo se ubicaría en el río del mismo nombre, aguas abajo de la confluencia de los Ríos Dillo y Corcoludo. De acuerdo a los antecedentes obtenidos⁴ se estima una capacidad del embalse entre 60 – 80 millones de m³.

Considerando una capacidad de acumulación de 60 millones de m³, y características usuales de embalses, se ha propuesto⁵ a nivel de perfil lo siguiente:

Talud de aguas arriba	: 1.5 :1
Talud de aguas abajo	: 1.6 :1
Altura máxima	: 110 m
Ancho de coronamiento	: 10 m
Longitud del muro	: 525 m
Volumen Muro	: 3.500.000 m ³
Volumen embalse/volumen muro:	17

⁴ Comunicación personal, Dirección de Obras Hidráulicas IX Región, Lautaro

⁵ Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial, estudio por concluir AC Ing.- DGA. 2002

El proyecto ha sido desarrollado en forma integral a nivel de Factibilidad (el canal Victoria) y a nivel de perfil el embalse Dillo.

De acuerdo a la fuente consultada⁶ el proyecto del canal Victoria tendría una inversión estimada de \$30.000 millones, valor que contempla el costo total de las obras, la administración e inspección, las expropiaciones, y los planes de medidas de mitigación, compensación y restauración asociadas al proyecto. Para el embalse se ha estimado un costo de \$21.000 millones.

Los indicadores económicos obtenidos para la evaluación conjunta del embalse de cabecera Dillo y el canal Victoria, a nivel de perfil⁷, son:

Costo Total aproximado	:	51.000 millones de pesos
VAN social	:	2.967,5 millones de pesos
TIR social	:	11,4%

Por otro lado, la DOH ha solicitado fondos para iniciar la construcción de las obras del canal Victoria en el presente año 2002. Además de acuerdo a lo informado por dicha institución en la ficha EBI correspondiente, los indicadores económicos, sólo para el proyecto canal Victoria según la DOH, serían los siguientes:

VAN privado	:	7,0 millones de pesos
TIR privado	:	13,4 %
VAN social	:	2,8 millones de pesos
TIR social	:	13,5 %

4.3.3 Embalse de Regulación Traiguén

El embalse de regulación se ubicaría en la confluencia del río Traiguén con el estero Dumo, y las áreas beneficiadas se encuentran en la comuna de Traiguén.

Este embalse, con una capacidad de almacenamiento 122 millones m³, tiene como objetivo el posibilitar el regadío de aproximadamente 15.000 há, de la comuna de Traiguén con un 85% de seguridad de riego, a fin de facilitar su desarrollo agrícola, lo que tendrá diversos efectos socioeconómicos, geopolíticos y de optimización del uso de los recursos hídricos y naturales en general.

El régimen hidrológico del río Traiguén es netamente pluvial, caracterizado por un periodo de estiaje entre los meses de Diciembre y Abril. un

⁶ "Estudio de Impacto Ambiental Canal Victoria" MOP-DOH, CADE-IDEPE, abril de 2001

⁷ Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial, estudio por concluir, AC Ing.- DGA, 2002.

periodo de caudales crecientes entre Mayo y Julio y un período de disminución de caudales entre Agosto y Noviembre. Por esta razón un embalse de acumulación, de regulación anual, permitiría acumular los caudales de invierno para entregarlos en los meses de verano de acuerdo a las necesidades de riego.

En lineamientos generales el embalse de regulación Traiguén, será un embalse con alimentación propia, el cual acumulará los recursos hídricos disponibles en los meses de invierno del río Traiguén, para distribuirlos en los meses de verano, o períodos de riego.

De acuerdo a los antecedentes aportados por un estudio previo¹⁰ las principales características del embalse estarán dadas por:

Talud de aguas arriba	: 3 :1
Talud de aguas abajo	: 2.5 :1
Altura máxima	: 40 m
Ancho de coronamiento	: 11 m
Cota del nivel máximo de aguas	: 290
Revancha	: 4 m

Actualmente el proyecto de regulación Traiguén se encuentra a nivel de perfil, del cual se desarrollarán los estudios de prefactibilidad durante el año 2002. En particular, de acuerdo a antecedentes aportados por el Departamento de Proyectos de la DOH, el proyecto cuenta con Ficha EBI, para realizar en el año 2.002 el estudio de Prefactibilidad.

A partir de los antecedentes presentados en un estudio previo⁸, una estimación del costo asociado al embalse con capacidad de acumulación de 122 millones de m³, en pesos de Enero del 2001, sería de \$6.007,118 millones.

Los indicadores económicos, estimados para 2001⁹, son:

VAN social	:	-809,6 millones de pesos
TIR social	:	9.6 %

Por otro lado, la DOH ha solicitado fondos para el estudio de Factibilidad en el presente año 2002. Además de acuerdo a lo informado por dicha institución en la ficha EBI correspondiente, los indicadores económicos son los siguientes:

VAN privado	:	-3.003,3 millones de pesos
TIR privado	:	8.5 %

⁸ "Estudio Conceptual Alternativo Regadío Victoria – Traiguén – Lautaro", CADE-IDEPE, Enero de 1996.

⁹ Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial, estudio por concluir, AC Ing.- DGA, 2002.

4.3.4 Embalse De Regulación Quino

Este embalse de regulación se ubicaría en la confluencia del río Quino con el Río Huillinlebu, y las áreas beneficiadas se encuentran en las comunas de Victoria y Traiguén.

El embalse tiene como objetivo el posibilitar el regadío de aproximadamente 7.520 há, de las comunas de Victoria y Traiguén con un 85% de seguridad de riego, a fin de facilitar su desarrollo agrícola, lo que tendría diversos efectos socioeconómicos, geopolíticos y de optimización del uso de los recursos hídricos y naturales en general.

El régimen hidrológico del río Quino es netamente pluvial, caracterizado por un periodo de estiaje entre los meses de Diciembre y Abril, un periodo de caudales crecientes entre Mayo y Julio y un periodo de disminución de caudales entre Agosto y Noviembre. Por esta razón un embalse de acumulación, de regulación anual, permitiría acumular los caudales de invierno para entregarlos en los meses de verano de acuerdo a las necesidades de riego.

De acuerdo a los antecedentes aportados por un estudio previo¹⁰ las principales características del embalse estarán dadas por:

Talud de aguas arriba	: 3 : 1
Talud de aguas abajo	: 2.5 : 1
Altura máxima	: 25 m
Ancho de coronamiento	: 9.3 m
Cota del nivel máximo de aguas	: 340
Revancha	: 3 m
Evacuación de Crecidas	: vertedero frontal o lateral seguido de un canal y rápido de descarga.

El embalse de regulación Quino se encuentra a nivel de perfil, y esta contemplado en el Programa del Departamento de Proyectos de la DOH para ser abordado en los años 2.005–2.006, e iniciar los estudios de prefactibilidad a partir del 2002.

A partir de los antecedentes presentados en un estudio previo¹⁰, el costo total asociado al embalse, en pesos de Enero del 2001, sería de 8.652,2 millones. Los indicadores económicos, estimados para 2001¹¹, son:

VAN social	: -2.010,7 millones de pesos
TIR social	: 8.2 %
VAN privado	: -3.249,6 millones de pesos
TIR privado	: 7.2 %

¹⁰ "Estudio Conceptual Alternativo Regadío Victoria – Traiguén – Lautaro", CADE-IDEPE, Enero de 1996.

¹¹ Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial, estudio por concluir, AC Ing.- DGA, 2002.

Por otro lado, la DOH de acuerdo a lo informado por dicha institución en la ficha EBI correspondiente, los indicadores económicos serían los siguientes:

VAN privado : 7.049,2 millones de pesos
TIR privado : 21 %

4.3.5 Construcción Sistema de Riego y Drenaje Valle Purén, Lumaco y Los Sauces

El área que cubre el proyecto esta inserta en los faldeos orientales de la cordillera de Nahuelbuta entre las comunas de Lumaco, Purén y Los Sauces. El embalse se ubicaría en el río Purén a unos 11 km al nor-poniente de la ciudad de Purén.

El objetivo del proyecto es poner bajo riego gravitacional 2.650 há del sector de Purén, y riego con bombeo 3.300 há del sector de Lumaco. Además el proyecto plantea el mejoramiento de las condiciones de drenaje de ríos y esteros, en una longitud aproximada de 30 Km. Estas obras apuntan a facilitar el desarrollo agrícola de la zona, lo que tendrá diversos efectos socioeconómicos, geopolíticos y de optimización del uso de los recursos hídricos y naturales en general.

Las obras¹² contemplan un embalse de regulación anual en la zona alta del río Purén, una red de canales matrices y derivados para el regadío e la zona de Purén y un sistema de bombeo para el regadío de la zona de Lumaco.

También se contempla un sistema de drenaje, la limpieza y el despeje del cauce del río Purén–Lumaco y esteros afluentes, entre las ciudades de Purén y Lumaco (30 Km).

La presa consiste en un muro de 47.3 m de altura sobre el lecho actual del río Purén, formado por rellenos de grava con una pantalla de hormigón en el paramento de aguas arriba (Tipo CFRD). Las características del embalse estarán dadas por:

Capacidad del embalse	: 35 millones de m ³
Ancho coronamiento	: 10 m
Largo coronamiento	: 175 m
Altura muro parapeto	: 4.5 m
Revancha	: 1.7 m
Relación vol. embalse / vol. muro	: 141

¹² "Construcción Sistema de Riego y Drenaje Valle Purén, Lumaco y Los Sauces, IX Región". Borrador del Informe Final, MOP-DOH, MN Ingenieros Ltda., Marzo 2001.

La bocatoma de hormigón armado con barrera frontal, se emplaza en el río Purén 11 Km aguas abajo del embalse. Cuenta además con un canal desripador. Las aguas son conducidas por un canal de aducción de 54 m de longitud al canal Matriz Sur, el cual a su vez alimentará la canal Matriz Norte y sus derivados. El Canal Matriz Sur, tiene una longitud de 16.669 m, de sección trapecial de dimensiones variables, revestida en los primeros 5.007 m con hormigón y el resto en tierra. El Canal Matriz Norte, tiene una longitud de 10.275 m, de sección trapecial variable y sin revestimientos. Cuenta con dos obras de arte importantes, el sifón Purén y el sifón Chapecuicui. Tres canales derivados de sección trapecial variable y sin revestimiento.

Se contempla el dragado del río Purén–Lumaco y esteros afluentes, entre Tranamán (cerca de Purén) y Lumaco, aproximadamente 30 Km. El volumen a dragar del río y esteros sería de aproximadamente 460.000 m³.

El proyecto de riego constituye una alternativa que generaría condiciones para el desarrollo de actividades silvoagropecuarias de mayor rentabilidad, que sólo son posibles con la incorporación del riego. Dentro de este aspecto se verán beneficiadas 5.950 hás aproximadamente.

Por su parte, el mejoramiento de las condiciones de drenaje de los ríos y esteros, beneficiaría aproximadamente 6000 hás, disminuyendo las periódicas inundaciones generadas por el embancamiento de los ríos y esteros, evitando con ello, las pérdidas de recursos y mejorando la calidad de vida de las personas beneficiadas.

El proyecto se encuentra a nivel de Factibilidad Técnico – Económica, y en particular, de acuerdo a información aportada por el Departamento de Proyectos de la DOH, recientemente dicha institución contrató la elaboración del estudio definitivo del proyecto.

De acuerdo al estudio citado¹³ el presupuesto, en pesos de noviembre de 2000, de las obras es de \$7.034,9 millones. Los indicadores económicos, estimados para 2000, son:

VAN Precios Privados:	\$ 151,2 millones
VAN Precios Sociales	\$ 265,1 millones
TIR Precios Privados	10.2 %
TIR Precios Sociales	12.4 %

¹³ "Construcción Sistema de Riego y Drenaje Valle Purén, Lumaco y Los Sauces, IX Región", Borrador del Informe Final, MOP-DOH, MN Ingenieros Ltda., Marzo 2001.

4.3.6 Habilitación Canal La Victoria de Vilcún

El área que abarca el proyecto se ubica en la Provincia de Cautín, comuna de Vilcún. El objetivo del proyecto es la habilitación de la bocatoma y canales del canal la Victoria de Vilcún, mejorando su capacidad de conducción y trazado. Esta obra permitiría el riego de 2.359 has, que actualmente no cuentan con seguridad, debido al mal estado de las obras. Los principales problemas de este canal se produjeron con el hundimiento de los terrenos en el terremoto del 1960. Esto produjo cambios en las cotas, tanto del río como de la bocatoma, con los consiguientes problemas para una adecuada captación.

Actualmente la bocatoma del canal se encuentra en malas condiciones, encontrándose la barrera destruida y la compuerta perdió su estructura de sujeción y elevación en el aluvión de 1994. El estado de los canales presenta un alto grado de deterioro, que es consecuencia de su estado de abandono y de la falta de limpia y roce en los canales. Además, de acuerdo a los antecedentes¹⁴ sus taludes se han deteriorado como consecuencia del paso de animales y en algunos casos los canales se han cubierto para usarlos como superficies de cultivo. Por otra parte, el sistema de canales no cuenta con una red terciaria o bien de entrega a nivel predial.

Las obras que aborda el proyecto son básicamente una bocatoma, un canal matriz, una red de canales secundaria y una red de canales terciaria. Las principales características de las obras involucradas son: Bocatoma del tipo frontal que se ubicará 20 m más arriba de su actual posición, con capacidad para 3.2 m³/s, canal matriz con una longitud de 15.950 m captando las aguas del río Quepe distribuyéndola a los canales derivados y red terciaria del sistema. La red secundaria está constituida por 9 canales. La red terciaria tiene una longitud total de 21 Km aproximadamente, y se ha subdividido en cinco sectores o áreas de influencia de los canales Matriz, San Manuel, El Alto, La India y La Mula.

De acuerdo con información aportada por el Departamento de Proyectos de la DOH, actualmente se cuenta con el proyecto definitivo de las obras, y se ha postulado para los próximos años (a partir del 2.003).

De acuerdo al estudio citado, el costo total del proyecto sería de \$930.293.127, en pesos de noviembre de 2000. Los indicadores económicos, estimados para el 2000, para cada uno de los canales que comprende el proyecto, son:

¹⁴ "Estudio de Diseño Habilitación Canal la Victoria de Vilcún", MOP-DOH, Geotécnica Consultores, Junio 1998

Canal	P. de Mercado		P. Sociales	
	VAN	TIR	VAN	TIR
	(millones de pesos)	(%)	(millones de pesos)	(%)
Canal Matriz	2.224	27,89	1.831	29,71
Canal San Manuel	3.469	30,15	2.856	32,06
Canal El Alto	3.469	31,30	2.863	33,25
Canal La Mula	2.621	26,70	2.142	28,42
Canal La India	3.368	31,55	2.786	33,49
Canal La Victoria	6.177	32,33	5.081	34,25

4.3.7 Sistema de Regadío Faja Maisan

Se trata de la ejecución de las obras contempladas en el proyecto Factibilidad de Sistema de Riego Faja Maisan, con aguas del río Toltén. El sector beneficiado corresponde a una zona del secano costero de la región, con una superficie regable aproximada entre 6.500 a 7.000 ha, actualmente ocupadas por praderas naturales. La actividad del sector se ve disminuida en la época seca (octubre-marzo). De las evaluaciones económicas realizadas y los estudios de disposición a pagar, se infiere que es altamente atractivo el proyecto de riego para mejorar la actividad económica del sector.

El proyecto consiste en la construcción del sistema de Regadío Faja Maisan, a través de una bocatoma lateral en el río Toltén con un canal matriz de 17 km y dos derivados, Comuy y Mahuidanche. Posteriormente la red de distribución esta formada por un conjunto de canales secundarios y terciarios. Además en la obra se contemplan una serie de obras de arte, tales como sifones, descargas, cruces de caminos, cruce de quebradas, etc.

Actualmente, de acuerdo con la ficha EBI correspondiente, la DOH ha solicitado fondos para la ejecución de este proyecto. A la fecha se han invertido más de \$7.000 millones (en total; ingeniería y ejecución de obras), restando por invertirse cerca de \$5.300 millones, de los cuales \$3.100 millones se gastarían en el presente año 2002 (para construcción de obras).

Los indicadores económicos, señalados en la ficha EBI del 2002, son:

VAN Precios Privados:	\$ 15,686 mill.	TIR Precios Privados	23,6 %
VAN Precios Sociales	\$ 16,834 mill.	TIR Precios Sociales	24,9 %

4.3.8 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 con una síntesis de la información más importante para cada proyecto.

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

En el Cuadro 4.3-1 se entrega la síntesis de los proyectos para la presente región.

Cuadro 4.3-1
Síntesis de Proyectos IX 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	
Canal Victoria y embalse Dillo	IX	Victoria, Lautaro	Victoria, Lautaro	Río Imperial	La bocatoma del canal Matriz Victoria se construirá sobre el cauce del río Cautín, unos 2.000 m aguas abajo del puente colgante sobre el río que sirve de acceso a la localidad de Rariruca. La bocatoma contará con una barrera que abarcará los dos brazos del río en ese punto, derivando las aguas hacia una captación ubicada en la ribera derecha del río. Por otro lado, el embalse de cabecera Dillo se ubicaría en el río del mismo nombre, aguas abajo de la confluencia de los Ríos Dillo y Corcoludo. Se estima una capacidad del embalse entre 60 – 80 millones de m3	30.000	Canal Victoria \$30.000.000.000 Embalse Dillo \$21.000.000.000	Sólo para el canal Victoria Privado \$7.000.000 Social \$2.800.000	Sólo para canal Victoria Privado 13,4% social 13,5%	DOH, 2001	la DOH ha solicitado fondos para iniciar la construcción de las obras del canal Victoria en el presente año 2002
EMBALSE DE REGULACIÓN TRAIQUÉN	IX	Traiguén		Río Traiguén	Este embalse, con una capacidad de almacenamiento 122 millones m3, tiene como objetivo el posibilitar el regadío de aproximadamente 15.000 has, de la comuna de Traiguén con un 85% de seguridad de riego, a fin de facilitar su desarrollo agrícola	15.000	\$6.000.000.000	Privado (\$3.003.300.000) Social (\$809.600.000)	Privado 8,5% Social 9,6%	DOH, 2001	Actualmente el proyecto de regulación Traiguén se encuentra a nivel de perfil, del cual se desarrollarán los estudios de prefactibilidad durante el año 2002.
EMBALSE QUINO	IX	Victoria, Traiguén		Río Quino	Este embalse de regulación se ubicaría en la confluencia del río Quino con el Río Huillinlebu, y las áreas beneficiadas se encuentran en las comunas de Victoria y Traiguén	7.500	\$8.650.000.000	Privado (\$3.249.600.000) Social (\$2.010.700.000)	Privado 7,2% Social 8,2%	DOH, 2001	El embalse de regulación Quino se encuentra a nivel de perfil, y está contemplado en el Programa del Departamento de Proyectos de la DOH para ser abordado en los años 2.005–2.006
CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE VALLE PURÉN.	IX	Purén, Lumaco, Los Sauces	Purén	Río Purén	El área del proyecto está en los faldeos de la cordillera de Nahuelbuta entre las comunas de Lumaco, Purén y Los Sauces. El embalse se ubicaría en el río Purén 11 Km al nor-poniente de la ciudad	6.000	\$7.000.000.000	Privado \$151.200.000 social \$265.100.000	Privado 10,2% social 12,4%	DOH-MN Ing, 2001	La DOH contrató recién la elaboración del estudio definitivo del proyecto.

Cuadro 4.3-1
Síntesis de Proyectos IX 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	
LUMACO Y LOS SAUCES					de Purén						
HABILITACION CANAL LA VICTORIA DE VILCÚN	IX	Vilcún	Vilcún	Río Quepe	Las obras que aborda el proyecto son básicamente una bocatoma, un canal matriz, una red de canales secundaria y una red de canales terciaria. Las principales características de las obras involucradas son: Bocatoma del tipo frontal que se ubicará 20 m más arriba de su actual posición, con capacidad para 3.2 m ³ /s, canal matriz con una longitud de 15.950 m captando las aguas del río Quepe distribuyéndola a los canales derivados y red terciaria del sistema	2.359	\$930.293.127	S/D	S/D	DOH, 1998	Actualmente se cuenta con el proyecto definitivo de las obras, y se ha postulado para los próximos años (a partir del 2.003) su ejecución.
SISTEMA DE REGADÍO FAJA MAISAN	IX		Faja Maisan	Río Toltén	El proyecto consiste en la construcción del sistema de Regadío Faja Maisan, a través de una bocatoma lateral en el río Toltén con un canal matriz de 17 km y dos derivados, Comuy y Mahuidanche. Posteriormente la red de distribución está formada por un conjunto de canales secundarios y terciarios. Además en la obra se contemplan una serie de obras de arte, tales como sifones, descargas, cruces de caminos, cruce de quebradas, etc.	7.000	\$12.300.000.000	Privado \$15.686.000.000 social \$16.834.000.000	Privado 23,6% social 24,9%	DOH, 2001	La DOH ha solicitado fondos para la ejecución de este proyecto. A la fecha se han invertido más de \$7.000 millones (en total; ingeniería y ejecución de obras), restando por invertirse cerca de \$5.300 millones, de los cuales \$3.100 millones se gastarían en el presente año 2002 (para construcción de obras).

4.4 Conclusiones del Diagnóstico

4.4.1 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 IX Región durante el año 96-97 fueron las señaladas en el cuadro siguiente.

CUADRO 4.4-1
SUPERFICIE REGADA EN LA IX REGIÓN (Há)

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

Provincia	Sistema de Riego			Total (Há)
	Gravitacional	Mecánico Mayor	Micro riego	
Malleco	20.119	947	179	21.245
Cautín	23.961	5.308	379	29.648
Total (Há)	44.080	6.255	558	50.893

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 212 canales organizados a través de algún tipo de comunidad de usuarios, se cuenta con información sólo de 26, lo que representa el 12.3% del total. Dicha información es la que se resume en el cuadro siguiente. Las grandes diferencias observadas se deben, tal como se ha señalado, a que la información de canales es sólo parcial.

CUADRO 4.4-2
SUPERFICIE REGADA EN LA IX REGIÓN (Há)
FUENTE: CATASTROS DE USUARIOS DGA

Provincia	Superficie (Há)
Malleco	14.178
Cautín	959
Total (Há)	15.137

A nivel de cuencas, se tiene lo siguiente.

CUADRO 4.4-3
SUPERFICIE REGADA EN LA IX REGIÓN (Há)
Fuente: SIG-CNR – Infraestructura de Riego *

Cuenca	Superficie (Há)
Imperial	1.156
Toltén	1
Otras	13.980
Total (Há)	15.137

*: Sobre información existente, que es sólo parcial.

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 50.893 Há, que corresponde a la información procesada por ODEPA a partir de los datos del VI Censo Nacional Agropecuario.

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 55.000 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.

4.4.2 Síntesis de la Situación Agrícola Regional

Al concluir el Diagnóstico de la Situación Actual del Riego y Drenaje en la IX Región, es importante puntualizar lo siguiente.

Como fuera señalado en el acápite 3.1, se ha estimado, al año 1997, una superficie regada con 85% de seguridad, de 60.000 Há, de las cuales casi 30.000 Há se sitúan en Malleco y poco más de 30.000 Há en Cautín. La superficie total bajo cota de canal es de 90.000 Há aproximadamente.

La inversión privada en riego se ha canalizado a través de la ley 18.450, lo cual ha significado, en resumen, que desde 1986 a 1999, esta ley ha beneficiado en la región a 1.200 agricultores, con 203 proyectos que representan una superficie de 14.800 Há. Otras herramientas para financiar el desarrollo del riego han sido los programas de financiamiento directo de INDAP, que han permitido implementar 4.500 Há de nuevo riego para pequeños agricultores, el programa de construcción de pequeños embalses de regulación nocturna desarrollado por el SAG, además del financiamiento a proyectos de riego que han desarrollado otras instituciones como CONADI, CORFO, y la Gobernación.

Se han realizado evaluaciones en la región con el objetivo de medir los efectos de las acciones descritas anteriormente. Los resultados indican lo siguiente:

No siempre existen opciones productivas rentables que justifiquen la inversión en riego.

Ciertos frutales y hortalizas para procesamiento industrial tienen viabilidad Agroeconómica, pero no existe infraestructura de transporte, almacenamiento ni embarque, ni tampoco una red adecuada de agentes de mercado.

La eficiencia del uso del recurso hídrico es muy baja, sobretodo en los estratos de propiedad de pequeño tamaño, y tampoco existe una cultura de riego en los agricultores de mayor tamaño, de tal manera que las inversiones en riego se encaucen también por este concepto.

Por lo tanto, el riego sólo puede ser parte de un programa donde estas restricciones sean superadas.

La investigación en riego en la IX Región ha sido desarrollada principalmente por el Centro Regional de Investigaciones Carillanca de INIA. Las investigaciones han tenido como objetivo evaluar el impacto productivo y económico del riego y evaluar los sistemas de riego y la eficiencia de uso del agua.

La transferencia de tecnología de riego a los campesinos ha sido abordada por las empresas consultoras de INDAP.

En cuanto a los métodos de riego utilizados, el 86% de la superficie regada lo hace en forma gravitacional (con gran predominio del riego por tendido), el 12,3% del riego regional se hace por aspersión, y el pequeño saldo, por goteo o microrriego.

Otro aspecto que es importante considerar es la influencia del riego sobre algunos cultivos. De acuerdo a una investigación realizada por INIA (Manual de Riego para el Sur de Chile - 1991), se dividió la Región en cuatro sectores de clima homogéneo y se estudió en cada uno de ellos el efecto del riego en el rendimiento de algunos cultivos. A continuación, se presenta el resumen de algunos resultados.

Rendimiento del arándano en plena producción.

Sector	Con Riego (kg/Há)	Sin Riego (kg/Há)
Angol	8.500	510
Carillanca	8.000	740
Loncoche	8.000	1.200

Rendimiento del espárrago en plena producción

Sector	Con Riego (kg/Há)	Sin Riego (kg/Há)
Angol	7.000	1.260
Carillanca	6.500	2.275
Vilcún	6.500	4.000
Loncoche	6.500	2.925

Rendimiento de pradera de trébol blanco - ballica

Sector	Con Riego (Ton MS/Há)	Sin Riego (Ton MS/Há)
Angol	12,0	3,50
Carillanca	12,0	4,77
Vilcún	9,0	5,72
Loncoche	12,0	6,34

Rendimiento de la remolacha

Sector	Con Riego (Ton/Há)	Sin Riego (Ton/Há)
Angol	70	25,3
Carillanca	70	38,5
Vilcún	60	53,9
Loncoche	70	51,8

En la misma investigación, el INIA estableció que la inversión en riego era claramente rentable para el sector Angol; para el sector Carillanca, dependería del cultivo y del sistema de riego la decisión de inversión; en el sector Loncoche, existe una mayor restricción para inversiones en sistemas de riego, quedando los resultados de la evaluación supeditados a otros factores como son el nivel tecnológico, la cultura de riego, los cultivos, etc.; el sector Vilcún resultó el de menor rentabilidad y las inversiones deberán ser cuidadosamente estudiadas antes de una decisión. Cabe hacer presente que las evaluaciones anteriores no toman en cuenta el seguro de producción que constituye el riego ante circunstancias extremas, como han sido los períodos de sequía de las últimas temporadas. Finalmente, el estudio concluye que el riego se convierte en la llave para la incorporación de nuevas alternativas productivas en la Región.

4.4.3 Problemas que Afectan la Actividad Agrícola Regional

- Hay un marcado déficit en cuanto a infraestructura y cultura de riego. El riego es una condición necesaria y fundamental para el desarrollo agropecuario de la Región. No es el único elemento para una transformación productiva, pero no existe una solución realmente competitiva que no considere el riego como un elemento importante.
- Los márgenes brutos de los cultivos tradicionales bajo riego no son altos, a pesar de las buenas productividades, justificándose el riego sólo si se aplican técnicas racionales y de punta, que requieren programas de validación tecnológica en el ámbito de los productores.
- La eficiencia en el uso del agua es baja, un aumento en esta eficiencia permitiría dar seguridad de riego a superficies que actualmente sólo disponen de riego eventual. Esto requiere de una acción en el ámbito de la investigación, capacitación, transferencia y validación de nueva tecnología, así como de una mejor gestión del recurso hídrico en el ámbito predial e intrapredial.
- La Región, debido a que cuenta con aguas de origen principalmente pluvial, debiera iniciar a la brevedad los estudios para la acumulación de aguas lluvias durante el invierno, a través de embalses de regulación estacional de diversas magnitudes para incorporar nueva superficie de riego en áreas de alta respuesta al agua, especialmente en la cuenca del río Imperial. En tal sentido, cabe destacar la iniciativa de la DOH que está comenzando los estudios para proyectar un embalse de regulación en la parte alta del río Cautín con el principal objetivo de mejorar la seguridad de riego de las áreas beneficiadas con el canal Victoria.
- El desarrollo futuro del riego en la IX Región, a nivel de medianos y pequeños agricultores se debería apoyar en la Ley de Fomento al Riego y Drenaje,

principalmente para la tecnificación del regadío, que permita una mayor eficiencia en el uso del recurso hídrico.

- El mal drenaje, si bien es un problema de gran importancia para los predios que lo sufren, pues puede restringir varios meses al año el uso agrícola de los suelos, no es un problema que esté extendido a grandes superficies de la región. Según los estudios de suelos disponibles, el área total afectada es del orden del 8%.
- Se observa un déficit en los programas de financiamiento para los agricultores, por lo que se requiere mantener e incrementar el financiamiento directo de INDAP para pequeños agricultores fomentando el cambio tecnológico.
- Respecto a la organización de los usuarios para el uso y administración de las obras de riego, es necesario implementar acciones tendientes a promover la formación de dichas organizaciones y a fortalecer las existentes, de forma de lograr un uso más eficiente tanto de la infraestructura así como del recurso hídrico.
- La calidad de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos disponibles para uso en riego, en general cumple con los valores de la norma de riego. Sólo cabe señalar la existencia de algunos sectores en que las descargas de aguas servidas a los cauces deterioran la calidad de las aguas superficiales y generan zonas en que las aguas, antes de su autopurificación, no son aptas para el riego. Sin embargo, este problema debe solucionarse en el mediano plazo con la entrada en operación de las plantas de tratamiento proyectadas en las diferentes localidades en que operan las empresas de servicios sanitarios.
- Es necesario tener un mayor conocimiento de los recursos hídricos subterráneos, por la gran importancia que se prevé de éstos en el futuro. Esto porque si bien hay una caracterización general de la hidrogeología regional que puede ser usada como referencia, es necesario desarrollar estudios más específicos en aquellas áreas en que se determine que los recursos subterráneos pueden ser una alternativa de solución para satisfacer las demandas de riego.
- La Región de la Araucanía es una de las regiones más sensibles a los acuerdos internacionales ya que su estructura productiva es altamente dependiente de los cereales y de la carne, productos cuyos precios y márgenes de rentabilidad se estima que disminuirán para el conjunto de los productores.
- Al analizar comparativamente la actividad agrícola de la IX Región con sus competidores en países del Mercosur, se puede afirmar que si bien en la Región de la Araucanía hay buenas condiciones de clima y posibilidades de riego, los costos promedio de producción son más altos y los productores

extranjeros cuentan con mejores condiciones de fertilidad y extensiones prediales de mayor tamaño, con las consiguientes economías de escala.

4.4.4 Estrategias de Acción Indicativas

Antes que nada debe señalarse que la estrategia de acción que aquí se propone, es de carácter indicativa, y en general debiera estar supeditada a la estrategia de desarrollo regional que los propios actores y autoridades determinen en esta región.

- ❖ Ante los insuficientes recursos hídricos en la época de estiaje para satisfacer las necesidades de riego en las comunas de Victoria, Perquenco y Lautaro, se propone mejorar la disponibilidad de los recursos hídricos en la época de estiaje del río Cautín, para captarlos y distribuirlos para riego de zonas agrícolas en las 3 comunas señaladas, beneficiando principalmente a comunidades Mapuches que viven en condiciones de marginalidad. Para ello se debiera concretar el proyecto de regadío Canal Victoria, que beneficia unas 30.000 Há en las comunas de Victoria, Perquenco y Lautaro (aproximadamente 3.000 propietarios, con un 70% de etnia Mapuche). Sin embargo, para ello es necesario mejorar la regulación del río Cautín, a fin de que el canal Victoria pueda captar los recursos necesarios para el proyecto. En consecuencia se requiere de un estudio de factibilidad de un embalse que se podría ubicar en el río Dillo, afluente del Cautín, según los análisis previos realizados por la DOH regional.
- ❖ Regular los recursos hídricos del río Traiguén de modo de posibilitar y mejorar el regadío en la comuna de Traiguén con un 85% de seguridad, para facilitar su desarrollo agrícola, lo que tendría diversos efectos socioeconómicos, geopolíticos y de racionalización del uso de los recursos hídricos y naturales en general. Por ello se propone ejecutar el proyecto “Sistema de Regadío Traiguén y embalse Traiguén”, que permitiría el riego de aproximadamente 15.000 Há, beneficiando a unos 800 propietarios. Lo mismo se debiera concretar para parte de la comuna de Victoria, a través del “Sistema de Regadío y embalse Quino”, beneficiando unas 7.500 Há.
- ❖ Ante la necesidad de riego y drenaje en las comunas de Purén y Lumaco, se debieran regular los recursos hídricos del río Purén de modo de posibilitar el regadío con 85% de seguridad, en dichas comunas, y mejorar las condiciones de drenaje de ríos y esteros para beneficiar las condiciones de riego y el desarrollo agrícola de la zona.
- ❖ Se ha constatado que la mayoría de los canales de la región presentan deficientes condiciones de funcionamiento, por lo que se debiera promover el mejoramiento de ellos por parte de los usuarios privados.

- ❖ Un aspecto que no se refiere a obras, pero es importante para un uso más eficiente de las aguas, es el de generar las instancias y el conocimiento necesario para fomentar el mercado de aguas en la cuenca, de modo de disminuir la fracción de derechos actualmente no utilizados. Esto es especialmente importante en los ríos Chol-chol y Quepe, que muestran un “agotamiento legal” de sus aguas.
- ❖ Junto con la ejecución y puesta en funciones del proyecto de infraestructura de riego para el sector al Sur de Temuco denominado “Faja Maisan” en la cuenca del río Toltén, es necesario promover e incentivar el uso eficiente de dichas aguas, para que los proyectos resulten rentables y viables por parte de los usuarios. Es decir, se requieren medidas tales como: capacitación e introducción de mejoras tecnológicas y mejoramiento de la comercialización de los productos.
- ❖ Para lograr mayor efectividad en la aplicación de la Ley de Fomento en la Región, sería recomendable agregar alguna exigencia tanto a los Consultores que participen en los Concursos, como a los proyectos de obras que sean presentados, respecto a acreditar experiencia en Proyectos Productivos Agropecuarios, y a incluir estos proyectos, asociados al mejoramiento que significará la construcción de las obras, respectivamente. De esta forma se obtienen más garantías de que los fondos entregados como bonificación entregarán los resultados esperados, y se obtendrán beneficios reales para los agricultores.
- ❖ La Ley de Fomento, debiera entonces adaptarse de forma que los pequeños agricultores, especialmente de etnia Mapuche, puedan participar con proyectos productivos factibles de ser implementados. Para ello, se requeriría entre otras cosas, introducir modificaciones a los procedimientos de incorporación de estos elementos, es decir, las exigencias señaladas en el acápite anterior, a los proyectos, lo que puede significar cambios en la legislación respectiva y en la evaluación de los proyectos. Una alternativa de solución podría ser un sistema de Concursos Guiados. Todo esto para revertir lo poco exitosa que ha sido la aplicación de la Ley de Fomento al Riego en la región, la que ha conducido en varios casos a abandonar las obras ya construidas.
- ❖ Recuperación de tierras con mal drenaje. Algunos de los proyectos seleccionados beneficiarían a un número importante de familias, que en esas condiciones mejorarían sustancialmente su nivel de vida. No obstante se requiere una decisión de las autoridades regionales a nivel institucional y político de forma de proveer o conseguir los recursos necesarios para desarrollar los estudios a nivel de factibilidad o ingeniería de detalle y efectuar la construcción de las obras. A modo de ejemplo, en la X Región, un proyecto de baja prioridad dentro del grupo de proyectos incluidos en el plan de recuperación de suelos, en la comuna de La Unión (Sector Llollelhue), ha conseguido financiamiento para el desarrollo de los proyectos de saneamiento de esas áreas.

- ❖ La importancia del manejo racional de los recursos hídricos con el objetivo riego es innegable, particularmente la necesidad de obras de regulación. En ese contexto, el hecho que el proyecto del Canal Victoria, que requiere de una obra de regulación, esté en su fase de ingeniería de detalle, exige con urgencia que rápidamente se vuelquen recursos para definir, al mismo nivel que el Canal, las obras de regulación (embalse Dillo u otro), que asegurará el buen funcionamiento de esa obra y de paso limará asperezas con las personas e instituciones que promueven la defensa del río Cautín oponiéndose al Canal Victoria. Lo anterior igualmente requiere de decisiones a nivel regional y central, de tipo institucional y político, para asegurar que las inversiones requeridas en este caso puedan comprometerse en el más breve plazo.
- ❖ Para apoyar a los pequeños agricultores que resultan clasificados como no viables de acuerdo a los criterios de INDAP, se requieren decisiones regionales para que se generen los instrumentos administrativos y técnicos que permitan un mejoramiento de sus condiciones de vida a través del desarrollo de la agricultura de riego.
- ❖ Mejorar la coordinación institucional es una tarea que ha sido abordada por la Comisión Regional de Riego. Sin embargo, aún cuando se han producido avances en esta materia, queda mucho por hacer en este sentido, especialmente para mejorar la eficiencia del uso de los recursos públicos que se destinan a actividades de fomento del riego en la región. Es sabido que los fondos destinados a este objetivo en la región han sido crecientes en los últimos años y la respuesta de las instituciones para adaptarse oportunamente al manejo de dichos recursos no ha sido suficientemente coordinada. Hay que definir adecuadamente, qué tipos de instrumentos (bonos, concursos u otros) son los más adecuados para cada tipo de agricultor. Las instituciones del Estado deben velar para que, en lo posible, la asignación de esos recursos sea tal que genere los máximos beneficios a los agricultores, y en consecuencia, al país.

5. Proyectos de Infraestructura de Riego y su Evaluación Económica

Finalmente, en el Cuadro 5-1, se presenta un resumen con indicadores económicos para los principales proyectos de infraestructura de riego en la región. Dichos indicadores (VAN y TIR) fueron recalculados en el estudio "Plan Director de los Recursos Hídricos de la cuenca del río Imperial" actualmente en ejecución para la DGA. Casi todos los proyectos se encuentran a nivel preliminar o de perfil, salvo los correspondientes a la construcción del canal Victoria y la reconstrucción del canal La Victoria de Vilcún que presentan diseños de ingeniería más acabados. Las hipótesis de cálculo han considerado antecedentes existentes en la DOH regional más los establecidos en el propio estudio de la DGA. En tal sentido muchos de ellos tienen el carácter de preliminar.

CUADRO 5-1
SOLUCIONES DE INFRAESTRUCTURA PARA RIEGO
PROPUESTAS EN EL PLAN DIRECTOR PARA LA CUENCA DEL RÍO IMPERIAL

Código	Nombre	Tipo	Institución Responsable	Indicadores Económicos									Priorización Propuesta	Pertinencia Ambiental
				Costo	VAN Social	TIR Social	VAN Privada	TIR Privada	Costo Unitario					
				[M\$]	[M\$]	%	[M\$]	%	[M\$/hás]	[M\$/l/s]	[M\$/hab]			
INR-1-EN	Embalse de Regulación del Río Cautín [1]	Estructural Nueva	DOH	21.000.000	2.967.500	11,37	-10.156.700	8,03	11.700	--	--	MM	EEIA	
INR-2-EN	Sistema de Regadío Canal Victoria (1)	Estructural Nueva	DOH	30.000.000										
INR-3-EN	Sistema de Regadío y Embalse Traiguén	Estructural Nueva	DOH	19.008.000	-3.779.400	9,58	-3.003.300	8,49	1.276	-	-	M	EIA	
INR-4-EN	Sistema de Regadío y Embalse Quino	Estructural Nueva	DOH	11.683.000	-3.462.300	8,19	-3.249.600	7,18	1.554	-	-	M	EIA	
INR-5-EN	Sistema de Embalse Purén	Estructural Nueva	DOH	7.066.529	265.135	12,40	151.221	10,21	1.188	-	-	M	EIA	
INR-6-EN	Reconstrucción Canal La Victoria de Vilcún	Estructural Nueva	DOH	1.080.820	5.081.000	34,25	6.177.000	32,33	458	-	-	C	EIA	
INR-7-EE	Estudio de Diagnóstico de la Infraestructura de Canales Privados [2]	Estructural Existente	USUARIO	1.300-1.400	-	-	-	-	-	-	-	M	N/P	

[1]: La evaluación económica se realizó en forma conjunta con el canal Victoria.

[2]: Los costos señalados son referenciales, por Km de canal que cubriría el estudio.

N/P: No corresponde presentarse al Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)

EIA: Corresponde presentarse al SEIA mediante un Estudio del Impacto Ambiental

6. Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010 y Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector Agropecuario en la IX Región

6.1 Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010. Planteamientos

Actualmente se encuentra vigente el documento emitido por el Gobierno Regional, denominado “Estrategia Regional de Desarrollo Período 2000-2010” (EDR), que contiene los lineamientos generales de las políticas a implementarse en los próximos años. Este documento es una herramienta útil para el conocimiento de las políticas generales que tienen que ver con los diferentes sectores de la economía regional, entre los cuales se cuenta la actividad agropecuaria y los recursos hídricos.

La mencionada estrategia de desarrollo, se establece sobre cuatro pilares básicos que corresponden a: Desarrollo Humano y Cultural, Desarrollo Productivo, Desarrollo del Conocimiento Propio y Desarrollo Territorial.

Los alcances y objetivos de cada pilar de desarrollo, en lo que atañe al riego directa e indirectamente, son los siguientes:

Desarrollo Humano y Cultural:

- Igualdad de oportunidades y superación de la pobreza.
- Desarrollo mapuche integral y culturalmente pertinente.
- Fortalecimiento de la cultura y de la identidad regional.

Desarrollo Productivo:

- Integración a la economía global y actualización tecnológica.
- Estimulo y facilidades a la inversión de mercados.
- Modernización silvoagropecuaria y ampliación de mercados (reingeniería y fomento de la agricultura y actividades relacionadas).
- Especialización productiva y diversificación energética (fomento a la industrialización de la madera y celulosa de eucaliptus).

Desarrollo del Conocimiento Propio:

- Formación, ciencia y tecnología para el progreso regional.
- Distribución del conocimiento y apoyo a la creatividad.
- Conectividad y globalización, una realidad para todos.

Desarrollo Territorial:

- Ordenamiento territorial.
- Equilibrio y complementación entre los sistemas urbanos y rurales (tratamiento intercomunal de residuos sólidos y líquidos).
- Modernización y calidad de vida en el campo.

El documento menciona que la agricultura actualmente no está dando buenos resultados económicos, por diversos problemas dentro de los que se destacan los últimos temporales del verano 2000 y los convenios establecidos entre Chile y el MERCOSUR, Canadá y Bolivia. También la debilidad agropecuaria regional se asocia a la existencia de grandes cantidades de productores de pequeña escala que usan suelos poco aptos y con poca capacidad de organización.

El sector forestal se reconoce como una de las actividades económicas más importantes para la región. Se considera que el potencial de este sector es emergente con un gran potencial económico, sobre todo en lo referente a desarrollo forestal multipropósito para aumentar el valor agregado de la madera.

En la Estrategia se definen acciones a seguir relativas al riego y drenaje, que se enmarcan en los términos generales señalados y que se hacen operativas en el Convenio Marco, que es un documento donde se manifiesta el compromiso de los diferentes Servicios Públicos, a través de la firma de este Convenio, ante la Autoridad Central y Regional.

6.2 Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2010. Medidas Propuestas para su Implementación

Para lograr los objetivos que plantea la Estrategia Regional de Desarrollo y que fueron brevemente indicados en el acápite anterior, se requiere implementar una serie de medidas, entre las cuales se tiene.

- Proponer un programa de acciones concretas a ejecutar en cada ámbito, designando las instituciones responsables y los plazos para alcanzar los objetivos que se planteen.
- El programa señalado debiera ser un plan de acción de consenso con la participación de los diferentes actores involucrados, como por ejemplo: organismos públicos, ONGs, sector privado y agricultores.
- Una vez definido el programa consensuado, la autoridad política debiera hacerlo suyo, de forma de dar mayor seguridad a todos los interesados de que dicho programa será efectivamente implementado.
- Sería recomendable establecer una Comisión de Seguimiento del Programa, que sea la encargada de velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos en él, o de sugerir las acciones que corresponda para que el programa se implemente oportunamente.

Además, con el fin de dar mayores garantías a la labor de la institucionalidad pública en los ámbitos de su competencia, se recomienda fortalecer la capacidad de acción y gestión de las diferentes reparticiones dependientes del Estado a través de una mayor asignación de recursos tanto humanos como financieros. Lo anterior, sujeto a una respuesta de mayor eficiencia de los servicios públicos, la que podría lograrse adoptando una metodología de trabajo basada en el logro de objetivos específicos en plazos determinados, lo que permitiría tener un índice de productividad y se traduciría en un mayor beneficio para los usuarios.

6.3 Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo del Sector Agropecuario en la IX Región

Al plantear algunos lineamientos tendientes a definir una estrategia de desarrollo del sector silvoagropecuario en la IX Región, es importante tener en cuenta las diferencias que existen entre los sectores de mayor potencial, y aquellos que presentan algunas desventajas comparativas, como los sectores costeros, que en términos generales están un poco aislados por el hecho de disponer de menos infraestructura, tanto vial como productiva, lo que les confiere características de alta ruralidad.

Las comunas costeras de la región: Toltén, Teodoro Schmidt, Saavedra, Carahue e Imperial, abarcan alrededor del 14% de la superficie regional. Este sector ha presentado en el último tiempo una dinámica caracterizada por un marcado estancamiento, debido entre otras causas a su aislamiento relativo y a su alta ruralidad. Además, casi el 80% de la población del sector se sustenta en actividades económicas basadas en el uso intensivo de mano de obra familiar y tecnología tradicional.

Una característica de la zona es la presencia de más de 50.000 personas de origen Mapuche, lo que representa un poco más del 50% de la población del sector de comunas costeras señaladas.

Su economía, con pequeñas propiedades y basada casi exclusivamente en monocultivos, se orienta a satisfacer las necesidades del grupo familiar. Su vinculación con el mercado tiene por objetivo generar algunos ingresos para adquirir bienes que la producción predial no satisface. En general, es una economía de escasos recursos, donde el principal lo constituye la fuerza de trabajo familiar, con muy poco trabajo asalariado, sustituido por formas comunitarias o de intercambio.

Por ello, es que se ha estimado conveniente, en forma complementaria a los lineamientos generales para la región, señalar en forma separada algunos lineamientos que vayan específicamente a promover el desarrollo de dichos sectores.

- **Lineamientos Generales**

Para mejorar la productividad y aumentar el nivel de desarrollo del sector agrícola regional, se requiere, como actividades más relevantes:

- Incrementar conocimientos estratégicos del sector silvoagropecuario.
- Promover la capacitación a pequeños agricultores en el área agroindustrial.
- Promover acciones que permitan tanto el fortalecimiento de la productividad así como la competitividad de la agricultura regional.
- La incorporación de la pequeña propiedad al desarrollo forestal sustentable.
- Diversificación de la economía regional y búsqueda de nuevos mercados.
- Desarrollo de la horticultura regional.
- Especialización de la región en producción de semillas forrajeras.

- **Lineamientos Específicos para el Sector Costero**

Para plantear lineamientos razonables es necesario previamente caracterizar el potencial económico del sector costero. Este sector de la IX. Región define un espacio regional con un patrón de desarrollo característico, generado en rasgos socioculturales y potencialidades similares.

En este sector predomina la agricultura tradicional y de subsistencia asociada a la pequeña propiedad, con muy bajo grado de capitalización y poca aplicación de tecnología, además del uso de prácticas de cultivo que han generado un deterioro del recurso suelo. Por otro lado, las limitaciones en vías de transporte dan lugar a que la comercialización de los productos se realice principalmente a través de intermediarios, en condiciones desventajosas para los productores.

Las principales áreas con potencial en el sector costero y que son de interés a este diagnóstico, corresponden a: hortofrutícola, silvícola, agropecuaria y turística.

- **Sector Agropecuario**, se recomienda promover el desarrollo de: Horticultura, Fruticultura, Floricultura, Cultivo de la papa, Cultivo de leguminosas de grano, Ganadería mayor y menor.
- **Sector Silvícola**, se recomienda desarrollar: Viveros forestales, Silvopastoreo, Reforestación y recuperación de suelos.
- **Agroindustria**, impulsar acciones tendientes a tener capacidad para: Centros de acopio, selección y empaque de productos hortícolas y frutícolas, flores, papas, legumbres; de productos pecuarios, leche, carne, lana y cueros. Conservación de productos hortícolas: congelado, secado y deshidratado; elaboración de pulpas y concentrados.

ANEXOS
IX REGIÓN

ANEXO 1

SUELOS CON PROBLEMAS DE DRENAJE EN LA IX REGIÓN

DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE EN LA IX REGIÓN

ANEXO 1 – IX REGIÓN SUELOS CON PROBLEMAS DE DRENAJE EN LA IX REGIÓN

A continuación se presentan los sectores con problemas de drenaje en la IX Región, que fueron identificados en el estudio “Programa de Recuperación y Rehabilitación de Tierras con Riego y Drenaje, Regiones IX y X”. DOH, 1996.

- **Sector 9-1 A, Gualpín**

En el sector se ubican suelos de las Series Peule y Toltén. Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial y formados por sedimentos de texturas moderadamente finas en superficie y finas en profundidad. Son profundos, planos y sufren de inundaciones invernales. Las áreas de drenaje imperfecto pueden presentar nivel freático a 100 cm y se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso y los sectores de drenaje pobre se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso y el nivel freático está entre 20 y 50 cm.

Los suelos de la Serie Toltén fueron formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua sobre arenisca. Corresponde a un antiguo ñadi habilitado, profundo, la arenisca está entre 100 y 120 cm. De textura superficial media (franco limosa) y moderadamente fina en profundidad.

Los Misceláneos pantanos corresponden a vegas clasificados en Clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural. Este se agrava por la presencia de una arenisca en la Serie Toltén, que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 5.158,7 ha y se ubica en las cartas Toltén y Chelle.

CUADRO 1
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	717,6
PUE2	IIIw	3	3w	818,5
PRL2	IIIw	3	2w	277,5
TLN1	IIIw	3	2w	688,8
TLN2	IVw	2	3w	2.175,0
MP-4	VIII	1	6	481,3
SUPERFICIE				5.158,7

- **Sector 9-1 B, Toltén Viejo**

En el sector se describieron suelos de las Series Peule, Puralaco y Queule. El suelo de la Serie Peule (PUE) ocupa un pequeño sector, de origen aluvial y formado por sedimentos de textura superficial moderadamente finas y finas en profundidad. Suelo profundo y plano, sufre de inundaciones invernales. El nivel freático está entre 20 y 50 cm. Se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) están formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media (franco limosa) y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clases IIIw y IVw, de drenaje imperfecto y pobre.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial, profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clase IIIw, IVw y VIw de Capacidad de Uso con drenaje imperfecto, pobre y muy pobre.

Además se presenta en sector de pantano clasificado en Clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 4.255,0 ha y se ubica en las cartas Toltén y Queule.

CUADRO 2
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	27,5
PRL2	IIIw	3	2w	1.957,5
PRL3	IVw	2	4w	1.317,5
QLE1	IIIw	3	2w	297,5
QLE2	IVw	2	4w	147,5
QLE3	VIw	1	6	297,5
MP-4	VIII	1	6	210,0
SUPERFICIE				4.255,0

- Sector 9-1 C, Nueva Toltén - Queule

En el sector se encuentran suelos de las Series Peule, Puralaco, Queule.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial, profundos, planos de textura superficial moderadamente fina y finas en profundidad. Se inundan en invierno. El nivel freático está entre 20 y 50 cm. y el drenaje es pobre. Se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Con drenaje moderado se clasifica en Clase IIw, si el drenaje es imperfecto se clasifica en Clase IIIw y si es pobre se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial, profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso con drenaje imperfecto y Clase IVw de Capacidad de Uso con drenaje pobre.

En la zona se encuentran también suelos de vega (VG), de textura media en los primeros 30 cm. y materia orgánica en profundidad. Se presenta con nivel freático superficial. Se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano con suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como Misceláneos de Clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 2.400 ha y se ubica en las cartas Toltén y Queule.

CUADRO 3
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	87,5
PRL1	IIw	4	1	60,0
PRL2	IIIw	3	2w	135,0
PRL3	IVw	2	4w	267,5
QLE1	IIIw	3	2w	157,5
QLE2	IVw	2	4w	712,5
QLE3	VIw	1	6	497,5
VG1	VIIw	1	6	367,5
MP-4	VIII	1	6	115,0
SUPERFICIE				2.400,0

- **Sector 9-1 D, Fintucué - Nueva Toltén**

En el sector se encuentran suelos de las Series Puralaco, Toltén y Villa. Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) están formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua y son de origen aluvial. Son planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso y son de drenaje imperfecto.

Los suelos de la Serie Toltén (TLN) son de origen aluvial, con cenizas volcánicas redepositadas por agua sobre arenisca. Corresponden a un antiguo ñadi habilitado, profundo, la arenisca está entre 100 y 120 cm. de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad.

Según su drenaje se clasifican en Clase IIIw y IVw de Capacidad de Uso, con drenaje imperfecto y pobre.

Los suelos de la Serie Villa (VLL) son de origen aluvial y formados por cenizas volcánicas redepositadas. Suelo profundo, plano y de drenaje moderado. Se clasifica en Clase IIw de Capacidad de Uso.

Se presentan áreas clasificadas como Misceláneo pantano de Clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural. Este se agrava

por la presencia de una arenisca en la Serie Toltén, que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 3.622,5 ha y se ubica en la carta Toltén.

CUADRO 4
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL2	IIIw	3	2w	437,5
TLN1	IIIw	3	2w	1.282,5
TLN2	IVw	2	3w	972,5
VLL1	IIw	4	1	506,3
MP-4	VIII	1	6	423,7
SUPERFICIE				3.622,5

- **Sector 9-1 E, Boldo - Boroa**

Los suelos del sector corresponden a las Series Peule, Puralaco, Queule y Toltén.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial y formados por sedimentos de textura moderadamente finas en superficie y finas en profundidad. Son profundos y planos, sufren de inundaciones invernales.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Con drenaje moderado se clasifica en Clase IIw, si el drenaje es imperfecto se clasifica en Clase IIIw y si es pobre se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso con drenaje imperfecto, Clase IVw de Capacidad de Uso con drenaje pobre y Clase VIw con drenaje muy pobre.

Los suelos de la Serie Toltén (TLN) son de origen aluvial, con cenizas volcánicas redepositadas por agua sobre arenisca. Corresponden a un antiguo ñadi habilitado, profundo, la arenisca está entre 100 y 120 cm. de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad.

Según su drenaje se clasifican en Clase IIIw y IVw de Capacidad de Uso, con drenaje imperfecto y pobre.

Los suelos de vega (VG1) son de texturas medias hasta 30 cm. y con abundante materia orgánica y material franco limoso en profundidad. Presenta agua superficial y drenaje muy pobre. Se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano son con suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como misceláneos de Clase VIII de Capacidad de uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural. Este se agrava por la presencia de una arenisca en la Serie Toltén, que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 5.963,5 ha y se ubica en las cartas Toltén y Queule.

CUADRO 5
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	240,0
PUE2	IIIw	3	3w	60,0
PRL1	IIw	4	1	125,0
PRL2	IIIw	3	2w	1.000,0
PRL3	IVw	2	4w	200,0
QLE1	IIIw	3	2w	312,5
QLE2	IVw	2	4w	325,0
QLE3	VIw	1	6	568,8
TLN1	IIIw	3	2w	359,5
TLN2	IVw	2	3w	685,1
VLL1	IIw	4	1	22,5
MP-4	VIII	1	6	1.561,3
VG1	VIIw	2	6	503,8
SUPERFICIE				5.963,5

- **Sector 9-2 A, Colimán - Camahuei**

El sector presenta suelos de las Series Puralaco, Toltén y Queule.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son de origen aluvial y formado por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelo plano, profundo, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad.

Presenta drenaje moderado y se clasifica en Clase IIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Toltén (TLN) fueron formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua sobre arenisca. Corresponde a un antiguo ñadi habilitado, profundo, la arenisca está entre 100 y 120 cm. De textura superficial media (franco limosa) y moderadamente fina en profundidad. El drenaje es imperfecto y pobre clasificándose en Clase IIIw y IVw de Capacidad de Uso respectivamente.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial, profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso los suelos de drenaje imperfecto y en Clase IVw de Capacidad de Uso los de drenaje pobre.

Los suelos de vega (VG1) son de texturas medias hasta 30 cm. y con abundante materia orgánica y material franco limoso en profundidad. Presenta agua superficial y drenaje muy pobre. Se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural. Este se agrava por la presencia de una arenisca en la Serie Toltén, que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 1.000 ha y se ubica en la carta Toltén.

CUADRO 6
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL1	IIw	4	1	112,1
QLE1	IIIw	3	2w	243,8
QLE2	IVw	2	4w	142,5
TLN1	IIIw	3	2w	447,5
TLN2	IVw	2	3w	125,0
VG1	VIIw	1	6	67,5
SUPERFICIE				1.138,4

- **Sector 9-2 B, Boldo - Pichiboldo**

El sector presenta suelos de las Series Puralaco, Queule y Villa.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. El drenaje imperfecto se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso y drenaje pobre de Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso con drenaje imperfecto y Clase IV de Capacidad de Uso con drenaje pobre.

Los suelos de la Serie Villa (VLL) son de origen aluvial y formados por cenizas volcánicas redepositadas. Suelo profundo, plano y de drenaje moderado. Se clasifica en Clase IIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano son con suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como misceláneos de Clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 3.768,9 ha y se ubica en las cartas Toltén y Comuy.

CUADRO 7
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL2	IIIw	3	2w	282,5
PRL3	IVw	2	4w	97,5
QLE1	IIIw	3	2w	313,8
QLE2	IVw	2	4w	1.775,0
VLL1	IIw	4	1	262,5
MP-4	VIII	1	6	1.037,6
SUPERFICIE				3.768,9

- **Sector 9-3, Mahuidanche**

En el sector se ubican suelos de las series Freire, Pelales, Queule, Puralaco y Vega Lastarria.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un substrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es imperfecto y se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Esta Serie también se presenta asociada en complejo con los suelos de la Serie Pelales (PEL), que incluye suelos de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, con un substrato de gravas con matriz de arena fuertemente cementada.

En el complejo ocupa los sectores más bajos de la Serie Freire.

Los suelos de la Serie Pelales son de drenaje pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. El drenaje es imperfecto y se clasifica en clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Queule (QLE) son de origen aluvial profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en clase IIIw de Capacidad de Uso con drenaje imperfecto y Clase IVw de Capacidad de Uso con drenaje pobre.

La Serie Vega Lastarria (VLT), es de origen aluvial, sobre depósitos fluvioglaciales, profundo, de textura superficial media y fina en profundidad. Suelo de topografía casi plana con pendiente de 1 a 3% y de drenaje pobre, se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano son con suelos de textura moderadamente finas y finas, clasificados como misceláneos de Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable de las Series Freire y Pelales; pero en la mayor superficie del área se debe a posiciones deprimidas con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 5.858,9 ha, y se ubica en las cartas Comuy y Gorbea.

CUADRO 8
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	487,5
FRE + PEL	IIIw + VIw	3 + 2	3w + 6	297,5
PRL2	IIIw	3	2w	145,1
QLE1	IIIw	3	2w	922,6
QLE2	IVw	2	4w	156,3
VLT	VIw	2	6	727,3
MP-1	VIIw	2	6	3.122,6
SUPERFICIE				5.858,9

- **Sector 9-4, Lastarria - Quitratué**

El sector presenta suelos de la Serie Vega Lastarria (VLT), de origen aluvial sobre depósitos fluvioglaciales, profundo, de textura superficial media y fina en profundidad. Suelos de topografía casi plana con pendiente de 1 a 3% y de drenaje imperfecto, se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de terraza aluviales y que corresponden a unidades no diferenciadas del Estudio Cautín, ocupan amplias áreas en este sector, agrupándose de acuerdo a las texturas en terrazas aluviales de texturas superficiales medias y moderadamente gruesas, de texturas medias y moderadamente fina en profundidad. Se incluyen en este grupo las unidades cartográficas 3R. En general, son suelos profundos que se diferencian por el drenaje, siendo clasificados en Clase IVw de Capacidad de Uso los de drenaje imperfecto a pobre y en Clase VIw de Capacidad de Uso los de drenaje pobre.

Los sectores de pantano presentan suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como misceláneos de clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato de baja permeabilidad de la Serie Vega Lastarria; pero en la mayor superficie del área se debe a posiciones deprimidas con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 2.785,1 ha y se ubica en las cartas Gorbea y Loncoche.

CUADRO 9
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
VLT1	IIIw	3	3w	585,0
3R-1	IVw	3	3w	498,8
3R-4	VIw	2	6	1.137,5
MP-1	VIIw	2	6	563,8
SUPERFICIE				2.785,1

- Sector 9-5, Quinque

El sector presenta suelos de la serie Pitrufrquén, Queule y Vega Lastarria.

Los suelos de la Serie Pitrufrquén (PIT) son desarrollados a partir de cenizas volcánicas sobre un substrato de grava aluvial cementada con fierrillo, en posición de terrazas aluviales antiguas. De textura franco limosa en todo el perfil. Suelo de topografía casi plana con pendiente de 1 a 3% y drenaje pobre. Se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso. La fase identificada con el símbolo PIT1 corresponde a un suelo muy delgado, casi plano y de drenaje pobre, clasificado en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Queule(QLE) son de origen aluvial, profundos, planos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, de drenaje imperfecto y se clasifica en clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Vega Lastarria (VLT) son de origen aluvial sobre depósitos fluvioglaciales, profundos, de textura superficial media y fina en profundidad. Suelos de topografía casi plana con 1 a 3% de pendiente y drenaje pobre, se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

En el sector se presenta también un suelo clasificado como misceláneo pantano de Clase VIIw de Capacidad de uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable de la Serie Pitrufrquén; pero en la mayor superficie del área se debe a posiciones deprimidas con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.390,2 ha y se ubica en las cartas Comuy y Gorbea.

CUADRO 10
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PIT	IVw	2	4w	456,3
PIT1	VIw	2	6	78,8
QLE1	IIIw	3	2w	181,3
VLT	VIw	2	6	22,5
MP-1	VIIw	2	6	651,3
SUPERFICIE				1.390,2

- Sector 9-6 A, Melipeuco Bajo Norte

El sector presenta suelos de las series Allipén, Cunco y Melipeuco.

La Serie Allipén (ALP) corresponde a un suelo aluvial, moderadamente profundo, estratificado sobre un substrato de arenas compactadas por fierrillo. Las diferentes unidades presentan cambios en el drenaje clasificándose en Clase IVw, el suelo con drenaje imperfecto y nivel freático se encuentra a 75 cm. El suelo con drenaje pobre y nivel freático entre 30 y 50 cm. se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso y el de drenaje muy pobre, con agua superficial se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un substrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa y moderadamente fina (franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Melipeuco (MLC) son de origen aluvial, estratificados, sobre un substrato arenoso, de textura superficial moderadamente fina y moderadamente gruesa en profundidad. El drenaje es pobre, con nivel freático entre 40 y 60 cm., se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantanos son de texturas medias y presentan una compactación (fierrillo) entre 80 y 100 cm., se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable (fierrillo) o de baja permeabilidad de gran parte de los suelos del sector.

La superficie del sector es de 3.870,0 ha y se ubica en las cartas Villa García y Melipeuco.

CUADRO 11
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
ALP1	VIw	2	6	556,3
ALP2	IVw	3	3w	146,3
ALP3	VIIw	1	6	262,5
CNC	IIIw	3	3w	2.032,5
MLC1	VIw	2	6	455,6
MP-1	VIIw	2	6	416,8
SUPERFICIE				3.870,0

- Sector 9-6 B, Melipeuco Bajo Sur

El sector presenta suelos de las series Alpehue, Allipén y Cunco.

Los suelos de la Serie Alpehue (APH) son de origen aluvial, estratificados, moderadamente profundos y de texturas moderadamente gruesas en todo el perfil. El substrato es de gravas de pómez y escoria volcánica. El sector de la unidad es casi plana con pendiente de 1 a 3% y drenaje moderado, se clasifica en Clase IIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Allipén (ALP) son de origen aluvial, moderadamente profundo, estratificado sobre un substrato de arenas compactadas por fierrillo. En el área se encuentra una fase de drenaje imperfecto y clasificada en Clase IVw de Capacidad de Uso.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un substrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo de textura superficial franco limosa y moderadamente fina (franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano son de texturas medias y presentan una compactación (fierrillo) entre 80 y 100 cm., se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable (fierrillo) o de baja permeabilidad de gran parte de los suelos del sector.

La superficie del sector es de 1.582,6 ha y se ubica en las cartas Villa García y Melipeuco.

CUADRO 12
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
APH1	IIw	4	2w	97,5
ALP2	IVw	3	3w	498,8
CNC	IIIw	3	3w	921,3
MP-1	VIIw	2	6	65,0
SUPERFICIE				1.582,6

- **Sector 9-6 C, Melipeuco Alto**

El sector presenta suelos de las Series Alpehue y Allipén.

Los suelos de la Serie Alpehue (APH) son de origen aluvial, estratificados, moderadamente profundos y de textura moderadamente gruesas en todo el perfil. El substrato es de gravas de pómez y escoria volcánica. El área de la unidad es casi plana con pendiente de 1 a 3% y drenaje moderado, se clasifica en Clase IIw de Capacidad de Uso, la unidad de drenaje imperfecto y plana se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Allipén (ALP) son de origen aluvial, moderadamente profundo, estratificado sobre un substrato de arenas compactadas por fierrillo. En el área se encuentra una fase de drenaje pobre y clasificado en Clase VIw de Capacidad de Uso. El sector de drenaje imperfecto se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable (fierrillo) o de baja permeabilidad de gran parte de los suelos del sector.

La superficie del sector es de 2.151,0 ha y se ubica en la carta Melipeuco.

CUADRO 13
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
APH1	IIw	4	2w	475,0
APH2	IIIw	3	2w	875,0
ALP1	VIw	2	6	488,0
ALP2	IVw	3	3w	313,0
SUPERFICIE				2.151,0

- **Sector 9-7, Galvarino**

Los suelos del sector corresponden a unidades no diferenciadas por ser de origen aluvial y con perfiles heterogéneos. Suelos planos, de texturas superficiales medias y los sectores con símbolo 3R son de textura media y moderadamente finas en profundidad y los con símbolo 5R son de texturas moderadamente finas y finas en profundidad. De acuerdo al drenaje se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso los de drenaje moderado a imperfecto, en IVw los de drenaje imperfecto y con texturas finas y en Clase VIw de Capacidad de Uso el sector de drenaje pobre.

El problema de drenaje se debe principalmente a la gran cantidad de agua que llega al sector de los cerros vecinos y a las texturas finas de los suelos que limitan la permeabilidad. Además presenta problemas de desagüe por los drenes naturales de poca pendiente.

La superficie del sector es de 1.230,0 ha y se ubica en la carta Galvarino.

CUADRO 14
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
3R-2	IIIw	4-3	2w	840,0
3R-4	VIw	2	6	345,0
5R-1	IVw	3	3w	45,0
SUPERFICIE				1.230,0

- **Sector 9-8, Villarrica - Collico**

Los suelos del sector corresponden a dos formaciones: aluvial y de cenizas volcánicas.

Los sectores aluviales corresponden a suelos moderadamente profundos, planos, de texturas medias y moderadamente finas. Se diferencian en su drenaje, encontrándose clasificados de acuerdo al grado del problema de clases IIIw y VIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de peor drenaje presentan compactación en profundidad y nivel freático superficial, están clasificados como Misceláneo Pantano en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El suelo de la Serie Villarrica (VK) es moderadamente profundo, formado por cenizas volcánicas, está sobre un conglomerado altamente meteorizado asociado a tobas volcánicas. De textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. El drenaje es imperfecto.

Los suelos son de mal drenaje debido al substrato impermeable (fierrillo y tobas) o de baja permeabilidad de los suelos del sector.

La superficie del sector es de 1.952,6 ha y se ubica en las cartas Huiscaipi y Villarrica.

CUADRO 15
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
VK1	IIIw	3	2w	603,8
3R-2	IIIw	4-3	2w	150,0
3R-4	VIw	2	6	238,8
MP-1	VIIw	2	6	960,0
SUPERFICIE				1.952,6

- **Sector 9-9, Temuco Norte**

Suelo formado por sedimentos finos provenientes de la erosión de los cerros. Suelo profundo, plano, de drenaje imperfecto. De texturas moderadamente finas en superficie y finas en profundidad. Se encuentra clasificado en Clase IVw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje se debe principalmente a la gran cantidad de agua que llega al sector de los cerros vecinos y a las texturas finas de los suelos que limitan la permeabilidad. Además presenta problemas de desagüe por los drenes naturales de poca pendiente.

La superficie es de 477,5 ha y se ubica en la Carta Temuco.

CUADRO 16
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
5R-1	IVw	3	3w	477,5
SUPERFICIE				477,5

- **Sector 9-10, Licanco - Metrenco**

El sector presenta suelos correspondientes a unidades no diferenciadas de origen aluvial y perfiles heterogéneos. Suelos planos con textura superficial media y media a moderadamente fina en profundidad para las unidades identificadas con el símbolo 3R. Los suelos de textura superficial media y fina en profundidad se

identifica con el símbolo 5R. El drenaje de estos suelos es imperfecto, clasificados en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantanos son de texturas medias y moderadamente finas con drenaje muy pobre, se clasifican en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje se debe principalmente a la gran cantidad de agua que llega al sector de los cerros vecinos y a las texturas finas de los suelos que limitan la permeabilidad. Además presenta problemas de mal desagüe por los drenes naturales.

La superficie del sector es de 2.010,5 ha y se ubica en la carta Pitrufuquén.

CUADRO 17
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
3R-1	IVw	3	3w	377,5
3R-3	IVw	3	3w	72,5
5R-1	IVw	3	3w	143,8
MP-1	VIIw	2	6	1.416,7
SUPERFICIE				2.010,5

- **Sector 9-11, Purén - Lumaco**

El sector presenta suelos de la Serie Sauce, formados por sedimentos graníticos producidos por la erosión de los cerros, de depositación aluvial. La textura es moderadamente fina en superficie y muy fina en profundidad. El drenaje es imperfecto y pobre clasificándose en Clase IVw y VIw de Capacidad de Uso respectivamente.

Los sectores con suelos aluviales recientes, formados también por sedimentos graníticos, se encuentran clasificados en unidades no diferenciadas por la heterogeneidad de sus perfiles.

Los suelos identificados con el símbolo 3R son profundos, estratificados, de texturas superficiales, medias y moderadamente finas. Dependiendo del drenaje se clasifican en IIIw de Capacidad de Uso los suelos con drenaje moderado a imperfecto, en IVw con drenaje imperfecto, VIw con drenaje pobre y en clase Vw los de drenaje muy pobre y nivel freático superficial.

Los suelos identificados con el símbolo 5R presentan texturas finas y muy finas en profundidad y se clasifican en Clases IVw los de drenaje imperfecto y en Clase VIw de Capacidad de Uso los de drenaje pobre.

Los sectores separados como pantanos son de texturas finas y muy finas, con drenaje pobre y muy pobre y agua superficial. Se clasifican en Clase Vw y VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje se debe principalmente a que son valles cerrados donde llega gran cantidad de agua de toda la cuenca. Además presenta problemas de desagüe por los drenes naturales de poca pendiente.

La superficie del sector es de 10.872,5 ha y se ubica en las cartas Los Sauces, Lumaco y Purén.

CUADRO 18
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
SC1	IVw	3	3w	1.817,5
SC2	VIw	2	6	1.430,0
3R-2	IIIw	4-3	2w	3.505,0
3R-3	IVw	3	3w	382,5
3R-4	VIw	2	6	562,5
3R-5	Vw	1	6	280,0
5R-1	IVw	3	3w	870,0
5R-2	VIw	2	6	957,5
MP-1	VIIw	2	6	750,0
MP-3	Vw	1	6	317,5
SUPERFICIE				10.872,5

- **Sector 9-12, Moncul**

El sector presenta suelos de las series Peule y Puralaco.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial y formados por sedimentos de texturas moderadamente finas en superficie y finas en profundidad. Son profundos, planos y sufren de inundaciones invernales. Cuando presentan nivel freático entre 20 y 50 cm. y son de drenaje pobre, se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso y si el drenaje es imperfecto pueden presentar nivel freático a 100 cm. clasificándose en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas depositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, con drenaje imperfecto. Se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso y los suelos con drenaje pobre y nivel freático entre 40 y 60 cm. en Clase IVw de Capacidad de Uso

Los sectores de pantanos son suelos que presentan texturas moderadamente finas y finas, de drenaje muy pobre y con agua superficial. Clasificándose en Clases Vw y VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 4.622,0 ha y se ubica en la carta Trovolhue.

CUADRO 19
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	307,6
PUE2	IIIw	3	3w	201,7
PRL2	IIIw	3	2w	1.188,8
PRL3	IVw	2	4w	75,0
MP-3	Vw	1	6	517,5
MP-4	VIII	1	6	2.331,4
SUPERFICIE				4.622,0

- Sector 9-13, Ranquilco

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son de origen aluvial, formados por sedimentos de texturas moderadamente finas en superficie y finas en profundidad. Son profundos, planos y sufren de inundaciones invernales. Se diferencian áreas según el drenaje moderado, imperfecto y pobre, clasificándose en Clases IIw, IIIw y IVw de Capacidad de Uso respectivamente.

Los suelos correspondientes a unidades no diferenciadas son de origen aluvial y con perfiles heterogéneos. Suelos planos, de texturas superficiales medias y moderadamente finas en profundidad.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.560,0 ha y se ubica en la carta Carahue.

CUADRO 20
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL1	IIw	4	1	60,0
PRL2	IIIw	3	2w	1.205,0
PRL3	IVw	2	4w	170,0
3R-4	VIw	2	6	125,0
SUPERFICIE				1.560,0

- **Sector 9.14, Puerto Saavedra**

En el sector se identificaron suelos de las Series Peule y Puralaco.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial, profundos, planos, de textura superficial moderadamente fina y finas en profundidad. Se inundan en invierno. Según el drenaje es su clasificación, los de drenaje imperfecto, que pueden presentar nivel freático a 100 cm., se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso y los de drenaje pobre con nivel freático entre 20 y 50 cm. se clasifican en Clase VIw.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Los de drenaje pobre se clasifican en Clase IVw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.740,9 ha y se ubica en las cartas Trovolhue y Puerto Saavedra.

CUADRO 21
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	321,3
PUE2	IIIw	3	3w	1.360,8
PRL3	IVw	2	4w	58,8
SUPERFICIE				1.740,9

- **Sector 9-15, Nehuentue**

En el sector se identificaron suelos de las Series Peule y Puralaco.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial, profundos, planos de textura superficial moderadamente finas y finas en profundidad. Se inundan en invierno. Según el drenaje es su clasificación, los de drenaje imperfecto, que pueden presentar nivel freático a 100 cm., se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso y los de drenaje pobre con nivel freático entre 20 y 50 cm. se clasifican en Clase VIw.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Según el drenaje es su clasificación, con drenaje moderado se clasifican en Clase IIw de Capacidad de Uso y con drenaje imperfecto en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantanos, están clasificados como misceláneos por su heterogeneidad, están inundados gran parte del año y se clasifican en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.086,5 ha y se ubica en la carta Trovolhue.

CUADRO 22
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	56,3
PUE2	IIIw	3	3w	440,1
PRL1	IIw	4	1	35,0
PRL2	IIIw	3	2w	325,0
MP-1	VIIw	2	6	230,0
SUPERFICIE				1.086,5

- **Sector 9-16 Pocoyán - Raquicura**

Los suelos que corresponden a la Serie Puralaco (PRL) son aluviales y formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. Los de drenaje pobre se clasifican en Clase IVw de Capacidad de Uso y los de drenaje imperfecto en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos correspondientes a unidades no diferenciadas 1R son de origen aluvial y con perfiles heterogéneos. Suelos planos, de texturas moderadamente gruesas y gruesas, delgados y de drenaje imperfecto, se clasifican en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos, encontrándose cubiertos por agua gran parte del año, se clasifican en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.207,5 ha y se ubica en la Carta Toltén.

CUADRO 23
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL2	IIIw	3	2w	655,0
PRL3	Ivw	2	4w	300,0
1R-1	VIw	3	6	135,0
MP-1	VIIw	2	6	117,5
SUPERFICIE				1.207,5

- **Sector 9-17, Ranco - Colico**

En el sector se identificaron suelos de las Series Peule y Puralaco.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial, profundos, planos de textura superficial moderadamente finas y finas en profundidad. Se inundan en invierno. Según el drenaje es su clasificación, los de drenaje imperfecto, que pueden presentar nivel freático a 100 cm., se clasifican en Clase IIIw de Capacidad de Uso y los de drenaje pobre con nivel freático entre 20 y 50 cm. se clasifican en Clase VIw.

Los suelos de la Serie Puralaco (PRL) están formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media (franco limosa) y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clases IIw, IIIw y IVw, de drenaje moderado, imperfecto y pobre.

Los sectores de pantano son con suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como misceláneos de clase VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 931,3 ha y se ubica en la Carta Trovolhue.

CUADRO 24
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PUE1	VIw	2	6	237,5
PUE2	IIIw	3	3w	156,3
PRL1	IIw	4	1	50,0
PRL2	IIIw	3	2w	37,5
PRL3	IVw	2	4w	30,0
MP-4	VIII	1	6	420,0
SUPERFICIE				931,3

- **Sector 9-18, Cullinco - Amuley**

En el sector se encuentran los suelos de la Serie Puralaco (PRL) formados por cenizas volcánicas redepositadas por agua. Suelos planos, profundos, de textura superficial media (franco limosa) y moderadamente fina en profundidad. Dependiendo del drenaje se clasifican en Clases IIIw y IVw, de drenaje imperfecto y pobre.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 616,3 ha y se ubica en la carta Trovolhue.

CUADRO 25
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
PRL1	IIw	4	1	65,0
PRL2	IIIw	3	2w	41,3
PRL3	IVw	2	4w	285,0
MP-4	VIII	1	6	225,0
SUPERFICIE				616,3

- **Sector 9-19, Temuco - Labranza**

En el sector se encuentra un suelo plano, moderadamente profundo, en posición de terraza aluvial, correspondiente a la Serie Vega Imperial (VIP). De texturas medias en superficie y moderadamente finas en profundidad.

El substrato es de gravas cementadas que limitan el drenaje y el arraigamiento. El drenaje es imperfecto. Se clasifican en Clase IVw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato cementado que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 746,3 ha y se ubica en la carta Temuco.

CUADRO 26
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
VIP1	IVw	3	4w	746,3
SUPERFICIE				746,3

- **Sector 9-20, Labranza - Nueva Imperial**

En el sector se encuentran suelo de la Serie Vega Imperial (VIP), que corresponde a un suelo delgado, de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad. El substrato es de gravas cementadas. La topografía es casi plana con pendientes de 1 a 3% y el drenaje es pobre. Se clasifica en clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por el agua acumulada y el mal drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato cementado que impide la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del Sector es de 1.378,9 ha y se encuentra en la cartas Nueva Imperial, Boroa, Temuco y Pitrufquén.

CUADRO 27
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
VIP	VIw	2	6	1.378,9
SUPERFICIE				1.378,9

- Sector 9-21 A, Chol-Chol Sur

En el sector se encuentran suelos de la Serie Chol-Chol, que se caracterizan por ser de texturas arcillosas desarrollados en condiciones semi hidromórficas, ocupando presumiblemente terrazas marinas. El substrato es un duripán que limita el drenaje y agravado por la textura muy fina. Suelo de drenaje pobre y plano. Se clasifica en Clase VIw. El suelo se presenta en complejo con otro de la misma Serie pero con topografía casi plana y clasificado en Clase IVw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos y que presentan una pendiente muy baja para el drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato arcilloso y un duripán que limitan la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 1.595,5 ha y se ubica en la carta Nueva Imperial.

CUADRO 28
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CHL + CHL1	VIw + IVw	2	6 + 4w	1.595,5
SUPERFICIE				1.595,5

- Sector 9-21 B, Chol-Chol Sur

Los suelos del sector corresponden a una unidad no diferenciada. Son de origen aluvial y muy heterogéneos en sus características. De textura superficial media y moderadamente fina y fina a muy fina en profundidad. Suelo plano, de baja permeabilidad y drenaje imperfecto a pobre, se clasifica en Clase IVw de Capacidad e Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos y que presentan una pendiente muy baja para el drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato arcilloso y un duripán que limitan la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 935,0 ha y se ubica en la carta Nueva Imperial.

CUADRO 29
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
5R-1	IVw	3	3w	935,0
SUPERFICIE				935,0

- **Sector 9-22, Chol-Chol Norte**

En el sector se encuentran suelos de la Serie Chol-Chol, que se caracterizan por ser de texturas arcillosas desarrollados en condiciones semi hidromórficas, ocupando presumiblemente terrazas marinas. El substrato es un duripán que limita el drenaje y agravado por la textura muy fina. Suelo de drenaje pobre y plano. Se clasifica en Clase VIw. El suelo se presenta en complejo con otro de la misma Serie pero con topografía casi plana y clasificado en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Otro suelo del sector corresponde a una unidad no diferenciada. Son de origen aluvial y muy heterogéneos en sus características. De textura superficial media y moderadamente fina y fina a muy fina en profundidad. Suelo plano, de baja permeabilidad y drenaje imperfecto a pobre, se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

En el sector se presentan también suelos de mal drenaje, identificados como misceláneos pantanos, que dependiendo del drenaje se clasifican en Clase VIw los de drenaje pobre, VIIw de Capacidad de Uso de drenaje muy pobre y agua superficial gran parte del año pero que se aprovechan los pastos de temporada y los Misceláneos Pantano clasificados en Clase Vw de Capacidad de Uso con nivel freático superficial.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos y que presentan una pendiente muy baja para el drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato arcilloso y un duripán que limitan la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 3.741,5 ha y se ubica en la Carta Nueva Imperial.

CUADRO 30
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CHL + CHL1	Viw + IVw	2	6 + 4w	2.460,1
5R-1	IVw	3	3w	522,6
MP-1	Vllw	2	6	35,0
MP-2	VIw	2	6	517,5
MP-3	Vw	1	6	206,3
SUPERFICIE				3.741,5

- Sector 9-23, Comuy

En el sector se encuentran suelos de las Series Freire, Pelales, Peule y Pitrufuén.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un substrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es imperfecto y se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Esta Serie también se presenta asociada en complejo con los suelos de la Serie Pelales (PEL), que incluye suelos de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, con un substrato de gravas con matriz de arena fuertemente cementada.

En el complejo ocupa los sectores más bajos de la Serie Freire.

Los suelos de la Serie Pelales son de drenaje pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Peule (PUE) son de origen aluvial, profundos, planos de textura superficial moderadamente fina y fina en profundidad. Se inundan en invierno. Presenta nivel freático a 100 cm. y es de drenaje imperfecto. Se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Pitrufuén (PIT) son desarrollados a partir de cenizas volcánicas sobre un substrato de grava aluvial cementada con fierrillo, en posición de terrazas aluviales antiguas. De textura franco limosa en todo el perfil. Suelo de topografía casi plana con pendiente de 1 a 3% y drenaje pobre. Se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso. La fase identificada con el símbolo PIT1 corresponde a un suelo muy delgado, casi plano y de drenaje pobre, clasificado en Clase VIw de Capacidad de Uso.

En el sector se presenta también un suelo clasificado como Misceláneo Pantano de Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores en posición baja con malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 6.198,9 ha y se ubica en la carta Comuy.

CUADRO 31
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	3.611,3
FRE + PEL	IIIw + VIw	3 + 2	3w + 6	1.300,0
PUE2	IIIw	3	3w	380,0
PIT	IVw	2	4w	468,8
PIT1	VIw	2	6	260,0
MP-1	VIIw	2	6	178,8
SUPERFICIE				6.198,9

- **Sector 9-24, Gorbea**

El sector presenta suelos de las Series Freire, Pelales y Pitrufrquén.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un substrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es imperfecto y se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Esta Serie también se presenta asociada en complejo con los suelos de la Serie Pelales, que incluye suelos de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, con un substrato de gravas con matriz de arena fuertemente cementada. En el complejo ocupa los sectores más bajos de la Serie Freire.

Los suelos de la Serie Pelales (PEL) son de drenaje pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Pitrufrquén (PIT) son desarrollados a partir de cenizas volcánicas sobre un substrato de grava aluvial cementada con fierrillo, en posición de terrazas aluviales antiguas. De textura franco limosa en todo el perfil. Suelo de topografía casi plana con pendiente de 1 a 3% y drenaje pobre. Se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneo por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores en posición baja con malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 7.721,6 ha y se ubica en las cartas Gorbea, Pitrufrquén y Comuy.

CUADRO 32
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	5.370,1
FRE + PEL	IIIw + VIw	3 + 2	3w + 6	270,0
PIT	IVw	2	4w	1.936,5
MP-1	VIIw	2	6	145,0
SUPERFICIE				7.721,6

- **Sector 9-25, Radal**

En el sector se presentan suelos de las Series Freire, Pelales y Quintrilpe.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un substrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es imperfecto y se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Esta Serie también se presenta asociada en complejo con los suelos de la Serie Pelales (PEL), que incluye suelos de textura superficial media y moderadamente fina en profundidad, con un substrato de gravas con matriz de arena fuertemente cementada. En el complejo ocupa los sectores más bajos de la Serie Freire.

Los suelos de la Serie Pelales son de drenaje pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Quintrilpe (QTP) se formaron por depósitos de cenizas volcánicas sobre un conglomerado altamente descompuesto, en planos fluvio-glaciales.

De textura media en superficie y moderadamente fina en profundidad. El substrato es arcilloso, limitando la permeabilidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje moderado a imperfecto que clasifica los suelos en Clase IIw y IIIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El sector con drenaje pobre se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la arcilla semi permeable del substrato en la mayor superficie del sector y en otros sectores por la cementación del substrato que limitan la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 8.452,6 ha y se ubica en la carta Radal.

CUADRO 33
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	190,0
FRE + PEL	IIIw + VIw	3 + 2	3w + 6	707,5
QTP	IIIw	3	3w	6.518,8
QTP1	Iiw	4	2w	535,0
MP-1	VIIw	2	6	262,5
MP-2	VIw	2	6	238,8
SUPERFICIE				8.452,6

- **Sector 9-26, Quepe - Boroa**

Suelos formados por depósitos de cenizas volcánicas sobre antiguas terrazas aluviales. La mayor superficie está formada por los Suelos de las Series Freire y Pelales.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un substrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es moderado con Clase IIw de Capacidad de Uso e imperfecto con Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Esta Serie también se presenta en complejo con los Suelos de la Serie Pelales (PEL), que incluye suelos de textura superficial media y moderadamente fina en

profundidad, con un substrato de gravas con matriz de arena fuertemente cementada. En el complejo ocupa los sectores más bajos de la Serie Freire.

Los suelos de la Serie Pelales son de drenaje pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Otros suelos ubicados dentro del sector con menor superficie son de la Serie Pitrufrquén (PIT), que son similares a los descritos anteriormente, pero muy delgados (25 a 30 cm.) sobre grava aluvial cementada por fierrillo.

El drenaje es pobre y se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Suelos similares a los descritos pero con peor drenaje y agua superficial en parte importante del año fueron clasificados como Misceláneo Pantano de Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores en posición baja con malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 21.751,6 ha y se ubica en las cartas Boroa, Pitrufrquén y Radal.

CUADRO 34
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	9.022,6
FRE + PEL	IIIW + VIw	3 + 2	3w + 6	4.890,1
FRE1 + PEL	Iiw + VIw	4 + 2	2w + 6	5.955,1
PIT1	VIw	2	6	393,8
MP-1	VIIw	2	6	1.211,2
MP-2	VIw	2	6	255,0
MP-3	Vw	1	6	23,8
SUPERFICIE				21.751,6

- **Sector 9-27, Lanco - Loncoche**

Los suelos del sector son de las Series Lanco y Loncoche.

Los suelos de la Serie Lanco (LE) corresponden a un semi ñadi y son delgados. De textura media y moderadamente fina con un substrato de gravas y arena, que en sectores se presenta compactada o cementada por fierrillo. Con

drenaje imperfecto este suelo se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso y cuando es muy delgado se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Loncoche (LOC) son de origen aluvial y formados por antiguas depositaciones de cenizas volcánicas. El substrato es de grava aluvial con arena y cementada con óxidos de fierro y manganeso. De textura media en superficie y moderadamente fina en profundidad, casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto. Se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

En el sector existen suelos aluviales clasificados como unidades no diferenciadas por su heterogeneidad. Los de texturas medias y moderadamente gruesas en todo el perfil se identifican con el símbolo 3R, que en el área presenta un drenaje pobre, se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Las unidades no diferenciadas que presentan texturas moderadamente finas y finas en profundidad se identifican con el símbolo 5R y dependiendo del drenaje se clasifican en Clase IVw ó VIw de Capacidad de Uso, con drenaje imperfecto o pobre.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores en posición baja con malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 6.007,5 ha y se ubica en las cartas Lanco, Loncoche y Huiscapí.

CUADRO 35
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
LE	IIIw	4	3w	500,0
LOC2	IIIw	3	3w	4.132,5
3R-4	VIw	2	6	412,5
5R-1	Ivw	3	3w	447,5
5R-2	VIw	2	6	235,0
MP-1	VIIw	2	6	280,0
SUPERFICIE				6.007,5

- **Sector 9-28, Loncoche Oriente**

Los suelos del sector son de las Series Lanco y Loncoche.

Los suelos de la Serie Lanco (LE) corresponden a un semi ñadi y son delgados. De textura media y moderadamente con un substrato de gravas y arena, que en sectores se presenta compactada o cementada por fierrillo. Con drenaje imperfecto este suelo se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso y cuando es muy delgado se clasifica en Clase IVw de Capacidad de Uso y el suelo de drenaje pobre se clasifica en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de la Serie Loncoche (LOC) son de origen aluvial y formados por antiguas depositaciones de cenizas volcánicas. El substrato es de grava aluvial con arena y cementada con óxidos de fierro y manganeso. De textura media en superficie y moderadamente fina en profundidad, casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto. Se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

En el sector existen suelos aluviales clasificados como unidades no diferenciadas por su heterogeneidad y corresponden a terrazas de estero. Los de texturas medias y moderadamente gruesas en todo el perfil identificados con el símbolo 3R, que en el área presenta un drenaje imperfecto a pobre clasificándose en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El pantano que está con agua permanente y es de drenaje muy pobre se clasifica en Clase Vw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores en posición baja con malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 3.328,7 ha y se ubica en las cartas Loncoche, Huis capi y Villarrica.

CUADRO 36
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
LE2	Ivw	3	4w	742,8
LE3	Ivw	3-2	3w	637,5
LE4	VIw	2	6	265,0
LOC2	IIIw	3	3w	375,5
3R-1	Ivw	3	3w	983,0
MP-1	VIIw	2	6	106,1
MP-3	Vw	1	6	218,8
SUPERFICIE				3.328,7

- Sector 9-29, Mollocura

En el sector existen suelos aluviales clasificados como unidades no diferenciadas por la heterogeneidad de sus perfiles. Son de texturas finas y moderadamente finas en profundidad, se identifican con el símbolo 5R. Corresponden a suelos planos, de drenaje imperfecto a pobre y se clasifican en Clase IVw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 1.370,1 ha y se ubica en las cartas Boroa y Teodoro Schmidt.

CUADRO 37
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capacidad de Uso	Clase de Drenaje	Categoría de Riego	Superficie (ha)
5R-1	Ivw	3	3w	162,5
MP-1	VIIw	2	6	1.207,6
SUPERFICIE				1.370,1

- **Sector 9-30, Dollinco**

En el sector se encuentran suelos de la Serie Freire.

La Serie Freire (FRE) presenta suelos moderadamente profundos, de texturas medias (franco limosa), de topografía casi plana con pendientes de 1 a 2% y con un sustrato de arena cementada por fierrillo. El drenaje es imperfecto con Clase IIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del sustrato que limita la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 1.095,0 ha y se ubica en las cartas Boroa, Teodoro Schmidt y Comuy.

CUADRO 38
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
FRE	IIIw	3	3w	1.095,0
SUPERFICIE				1.095,0

- **Sector 9-31, Chelle**

Corresponde a suelos pantanosos, con textura superficial moderadamente fina y finas en profundidad. Suelos formados por sedimentos aluviales, su posición baja que se inundan en invierno. Presentan niveles freáticos superficiales. Se clasifican en Clase VIIw y VIII de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

La superficie del sector es de 786,3 ha y se ubica en las cartas Chelle, Toltén, Puerto Saavedra y Teodoro Schmidt.

CUADRO 39
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capacidad de Uso	Clase de Drenaje	Categoría de Riego	Superficie (ha)
MP-1	VIIw	2	6	658,8
MP-4	VIII	1	6	127,5
SUPERFICIE				786,3

- **Sector 9-32, Chol-Chol Oriente**

En el sector se encuentran suelos de la Serie Chol-Chol.

En el sector se encuentran suelos de la Serie Chol-Chol (CHL), que se caracterizan por ser de texturas arcillosas desarrollados en condiciones semi hidromórficas, ocupando presumiblemente terrazas marinas. El substrato es un duripán que limita el drenaje y agravado por la textura muy fina. Suelo de drenaje pobre y plano. Se clasifica en Clase VIw. El suelo se presenta en complejo con otro de la misma Serie pero con topografía casi plana y clasificado en Clase IVw de Capacidad de Uso.

En el sector se presentan también suelos de mal drenaje, identificados como misceláneos pantanos, que dependiendo del drenaje se clasifican en Clase VIw los de drenaje pobre, VIIw de Capacidad de Uso de drenaje muy pobre y agua superficial gran parte del año pero que se aprovechan los pastos de temporada y los Misceláneos Pantano clasificados en Clase Vw de Capacidad de Uso con nivel freático superficial.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos y que presentan una pendiente muy baja para el drenaje natural. Este se agrava por la presencia de un substrato arcilloso y un duripán que limitan la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 2.972,6 ha y se ubica en la carta Nueva Imperial y Temuco.

CUADRO 40
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CHL	VIw	2	6	1.032,5
CHL + CHL1	VIw + IVw	2	6 + 4w	295,0
5R-1	IVw	3	3w	1.182,5
MP-1	VIIw	2	6	362,6
MP-2	VIw	2	6	27,5
MP-3	Vw	1	6	72,5
SUPERFICIE				2.972,6

- **Sector 9-33, Los Laureles**

En el sector se ubican suelos de la Serie Cunco.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un sustrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa y moderadamente fina (franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en Clase Illw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la presencia de un sustrato arcilloso, semipermeable, que limita la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 2.381,6 ha y se ubica en las cartas Radal, Cunco, Coipué y Lago Huilipilún.

CUADRO 41
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CNC	Illw	3	3w	2.381,6
SUPERFICIE				2.381,6

- **Sector 9-34, Las Hortensias**

En el sector se ubican suelos de la Serie Cunco.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un sustrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa y moderadamente fina (franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en Clase Illw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la presencia de un sustrato arcilloso que limita la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 2.898,8 ha y se ubica en la carta Cunco.

CUADRO 42
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CNC	IIIw	3	3w	2.898,8
SUPERFICIE				2.898,8

- Sector 9-35, Muco

En el sector se ubican suelos de la Serie Agua Fría (AGF), casi plano con pendiente de 1 a 3%, ligeramente profundo, formado por cenizas volcánicas depositadas sobre un conglomerado volcánico meteorizado. De texturas medias y moderadamente finas. Su clasificación depende del drenaje, drenaje moderado en Clase IIIw de Capacidad de Uso y drenaje imperfecto en Clase IVw de Capacidad de Uso.

En el sector se presentan también suelos de mal drenaje, identificados como misceláneos pantanos, que dependiendo del drenaje se clasifican en Clase VIw los de drenaje pobre, VIIw de Capacidad de Uso de drenaje muy pobre y agua superficial gran parte del año, pero se aprovechan los pastos de temporada.

El problema de drenaje es principalmente por la presencia de un substrato de baja permeabilidad por las texturas finas y el conglomerado volcánico meteorizado, que limita la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 10.173,1 ha y se ubica en las cartas Perquenco, Selva Oscura, Lautaro y Vilcún.

CUADRO 43
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
AGF	IIIw	4	3w	7.781,7
AGF1	IVw	3	4w	2.267,6
MP-1	VIIw	2	6	15,0
MP-2	VIw	2	6	108,8
SUPERFICIE				10.173,1

- **Sector 9-36, Villarrica Norte**

Este sector presenta suelos fundamentalmente de la Serie Lanco (LE). Son suelos delgados.

Se ubican en las terrazas bajas del río Toltén y Volpir.

Se clasifican en Clase IIIw, IVw y VIw dependiendo del problema de drenaje. Por el tipo de substrato están limitados en su habitación.

El problema de drenaje es principalmente por la cementación del substrato que limita la infiltración del agua en profundidad.

El sector tiene una superficie de 2.230,1 ha y se ubica en las cartas Coipué, Huiscaipi y Villarrica.

CUADRO 44
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
LE	IIIw	4	3w	1.493,3
LE3	IVw	3-2	4w	617,5
LE4	VIw	2	6	54,3
MP-1	VIIw	2	6	65,0
SUPERFICIE				2.230,1

- **Sector 9-37, Pucón**

Corresponde a suelos aluviales recientes, moderadamente profundos, de texturas medias en superficie y moderadamente gruesas en profundidad. El drenaje es pobre y se clasifican en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Otros sectores clasificados como Misceláneo Pantano presentan suelos similares pero con drenaje muy pobre. Están clasificados en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

Son terrazas recientes de los río Pucón y Cavisañi, ocupan una superficie de 1.776,4 ha y se ubican en las cartas Pucón y Curarrehue.

CUADRO 45
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
3R-7	VIw	2	6	1.183,8
MP-1	VIIw	2	6	592,6
SUPERFICIE				1.776,4

- Sector 9-38, Teodoro Schmidt Norte

En el sector existen suelos aluviales clasificados como unidades no diferenciadas por su heterogeneidad. Los de texturas medias y moderadamente gruesas en todo el perfil se identifican con el símbolo 3R y se diferencian por su drenaje para clasificarlos. Los de drenaje imperfecto se clasifican en Clase IVw de Capacidad de Uso y los de drenaje pobre en Clase VIw de Capacidad de Uso.

Los suelos de pantano están clasificados como Misceláneos por la heterogeneidad de sus perfiles. El drenaje es muy pobre y están bajo agua la mayor parte del año, se clasifica en Clase VIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la posición baja de estos suelos, con un exceso de agua acumulada y que tiene mal drenaje natural.

El sector tiene una superficie de 975,1 ha y se ubica en la carta Teodoro Schmidt.

CUADRO 46
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
3R-1	Iw	3	3w	161,3
3R-4	VIw	2	6	682,5
MP-1	VIIw	2	6	131,3
SUPERFICIE				975,1

- Sector 9-39, Cunco Centro

En el sector se ubican suelos de la Serie Cunco.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un substrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa y moderadamente fina

(franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

El problema de drenaje es principalmente por la presencia de un substrato arcilloso que limita la infiltración del agua en profundidad.

La superficie del sector es de 3.463,8 ha y se ubica en las cartas Villa García y Cunco.

CUADRO 47
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CNC	IIIw	3	3w	3.463,8
SUPERFICIE				3.463,8

- **Sector 9-40, Cunco Sur**

En el sector se ubican suelos de la Serie Cunco.

La Serie Cunco (CNC) corresponde a suelos de cenizas volcánicas con un substrato de gravas descompuestas de antiguos planos aluviales. Suelo moderadamente profundo, de textura superficial franco limosa y moderadamente fina (franco arcillo limosa) en profundidad. Suelo casi plano con pendiente de 1 a 3% y drenaje imperfecto, se clasifica en Clase IIIw de Capacidad de Uso.

Los sectores de pantano son con suelos de texturas moderadamente finas y finas, clasificados como Misceláneos de Clase VIIw de Capacidad de Uso, están saturados gran parte del año.

El problema de drenaje es principalmente por la presencia de un substrato arcilloso que limita la infiltración del agua en profundidad y sectores bajos que tienen malos desagües naturales.

La superficie del sector es de 2.791,3 ha y se ubica en las cartas Villa García y Cunco.

CUADRO 48
UNIDADES CARTOGRÁFICAS, CLASIFICACIONES Y SUPERFICIE

Fórmula	Capac. de Uso	Clase de Drenaje	Categ. de Riego	Superficie (Há)
CNC	IIIw	3	3w	2.688,8
MP-1	VIIw	2	6	102,5
SUPERFICIE				2.791,3

ANEXO 2

SUELOS DE ORIGEN VOLCÁNICO EN LA IX REGIÓN

Serie Temuco

FAMILIA	:	Temuco
SERIE	:	Temuco
CLASIFICACION	:	Medial, mesic, Entic Dystrandept.
UBICACION	:	A 5 km de Quillén por camino a Selva Oscura.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Altura entre 100 a 150 m.s.n.m.
DRENAJE	:	Bueno.
TOPOGRAFIA	:	Plana con pendiente de 1-3%.
VEGETACION	:	Formación de Parques. Nothofagus obliqua (roble), Nothofagus dombeyi (coigüe), Laurelia sempervirens (laurel).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 14,6°C; verano 17,50C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 300-400 mm; invierno 700-900 mm; primavera 250-300 mm; verano 100-150 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-20 Pardo muy oscuro (104R 2/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (104R 4/3) en seco; franco arcilloso limosa, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles y granular media. Raíces finas abundantes; poros finos abundantes. Límite lineal, gradual.

Bt, 20-41 Pardo amarillento oscuro (104R 3/4) en húmedo y pardo amarillento (104R 5/4) en seco; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos comunes. Límite lineal, gradual.

2 BA 41-53 Pardo a pardo oscuro (104R 4/3) en húmedo; franco limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, moderados. Raíces finas, abundantes; poros finos abundantes. Límite lineal, gradual.

2 BC 53-73 Pardo amarillento oscuro (104R 4/4) en húmedo; franco limosa; plástico adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, moderados. Raíces finas, comunes; poros finos, abundantes. Límite lineal, abrupto.

2 C 73-80 y más. Substratum aluvial de gravas redondeadas de diferentes tamaños y composición petrográfica.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum al substratum aluvial varía entre 45 y 85 cm, siendo lo dominante entre 50 y 70 cm. El substratum constituido por clastos redondeados de origen aluvial es abierto y en áreas deprimidas se presenta compactada y con formación discontinuo de "fierrillo". El color dominante es el tono 10YR en todo el perfil y ocasionalmente presenta tonos 75YR en los horizontes B. Todo el perfil Presenta texturas franco limosa y puede variar en los horizontes B hasta franco arcilloso limosa. El drenaje dominante es bueno y puede variar ocasionalmente de moderado a imperfecto en áreas deprimidas. La topografía dominante es con pendientes del 1 a 3%.

Serie Vilcún

FAMILIA	:	Temuco.
SERIE	:	Vilcún.
CLASIFICACION	:	Medial, mesic, Entic Dystrandept.
UBICACION	:	Comuna de Vilcún.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. En posición de terraza aluvial reciente.
TOPOGRAFIA	:	Plana y con pendientes de 0-2%.
VEGETACION	:	Formación de Nothofagus y Laurelia sempervirens.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 14,60C; verano 17,50C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 300-400 mm; invierno 700-900 mm; primavera 250-300 mm; verano 100-150 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-20 Pardo oscuro (10YR 2) en húmedo; franco limosa; ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco, estructuras de bloques subangulares finos, moderados. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

A 20-34 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente adhesivo y no plástico; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares finos, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

AB 34-50 Pardo muy oscuro (10YR 2,5/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y no adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, moderados. Límite lineal, claro.

BC 50-66 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y ligeramente adhesivo; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, escasas. Límite lineal, abrupto.

Cm 66 y más. Gravas redondeadas, parcialmente cementada de origen aluvial.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 50-80 cm. El substratum está sustituido por clastos redondeados en posición de terraza aluvial reciente. Este substratum está ligeramente compactado y en áreas deprimidas suele presentar "fierrillo". Los colores dominantes son pardo oscuro y pardo amarillento oscuro en el tono 10YR y puede variar hasta el tono 7,5YR. La textura corresponde a franco limosa y puede variar hasta franco arenosa fina, especialmente en el horizonte BC. Por su posición plana a muy plana y tipo de substratum, el drenaje varía de bueno a imperfecto, siendo dominante el moderado. Su altura sobre el nivel del mar varía entre 300 a 320 m.

Serie Barros Arana

FAMILIA	:	Temuco.
SERIE	:	Barros Arana.
CLASIFICACION	:	Medial, mesic, Entic Dystrandept.
UBICACION	:	Comunas de Cunco, Freire y Pitrufuén.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Terrazas aluviales de los ríos Toltén y Allipén. Altura entre 30 y 50 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Plana con pendiente de 1-3%.
VEGETACION	:	Formación de Parques. Nothofagus obliqua; Nothofagusdombeyi; Laurelia sempervirens.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 14,60C; verano 17,SOC.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 300-400 mm; invierno 700-900 mm; primavera 250-300 mm; verano 100 -150 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-16 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa fina; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo-friable en húmedo y blando en seco; estructura granular fina, débil. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

A 16-31 Vario, pardo oscuro (7,5Y R 4/4) y (10Y R 3/3) ambos colores en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y no adhesivo; suelta en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares finos, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, abrupto.

AC 31-40 Pardo oscuro (10YR 3/3) a pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) ambos colores en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y no adhesivo; blando en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, abrupto.

C 40 cm y más. Substratum de gravas de diferentes tamaños con matriz arenosa. Las raíces penetran ocasionalmente hasta los 50 cm.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 20 y 45 cm. Descansa sobre un substratum aluvial de composición petrográfica mixta, abierto y en posición de terraza aluvial de los ríos Toltén y Allipén. Los colores predominantes están en el tono 10YR y pueden variar ocasionalmente hasta el tono 7,5YR. Las texturas son franco arenosas finas o franco arenosa muy finas en todo el perfil. Ocasionalmente puede presentar gravas, especialmente, en el último horizonte. El drenaje varía de bueno a excesivo, este último corresponde a suelos delgados.

Serie Victoria

FAMILIA	: Temuco.
SERIE	: Victoria.
CLASIFICACION	: Medial, mesic, Entic Dystrandept.
UBICACION	: A 2,5 km al norte de Victoria por Carretera Panamericana. Fundo San Daniel.
FISIOGRAFIA	: Depresión Intermedia.
TOPOGRAFIA	: Plana a suavemente ondulada, con pendientes de 1 a 3%. A 350 m.s.n.m.
DRENAJE	: Bueno.
VEGETACION	: Formación de Parques. Nothofagus obliqua (roble), Nothofagus dombeyi (coigüe), Laurelia sempervirens (laurel).
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 12,90C; verano 15,80C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 1.200-1.500 mm; otoño 400-600 mm; invierno 500-700 mm; primavera 250-300 mm; verano 100-150 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-14 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo muy friable en húmedo; suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles y granular porosa. Raíces, muy abundantes; buena porosidad y actividad biológica. Límite ondulado, difuso.

AB 14-28 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, muy débiles. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite ondulado, claro.

Bt1 28-46 Pardo amarillento (10YR 4/4) en húmedo; franco a franco arcillosa; plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, moderados. Raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, abrupto.

C 46-70 y más. Brecha volcánica, parcialmente meteorizada, incluye rocas andesíticas con meteorización orbicular,

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 35 y 70 cm y descansa sobre un substratum de brecha volcánica con diversos grados de meteorización. Presenta bloques erráticos escasos y botones en la superficie también ocasionales. La topografía es plana a suavemente ondulada en pendientes de 1 a 3%. El drenaje es bueno a moderado y las texturas varían de medias a moderadamente finas y los colores están dentro del tono 10YR en todo el perfil.

Serie Agua Fría

FAMILIA	:	Agua Fría.
SERIE	:	Agua Fría.
CLASIFICACION	:	Ashy, over skeletal, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	:	A 12 km al este de Lautaro en camino a Curacautín. Fundo El Monte.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Lomajes ondulados. Altura 220 a 250 m. s. n. m.
TOPOGRAFIA	:	Pendientes complejas de 1 a 3% y de 2 a 5%.
DRENAJE	:	Moderado.
VEGETACION	:	Formación de Parques. Nothofagus obliqua; Nothofagus dombeyi; Laurelia sempervirens; Gevina avellana.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12,90C; verano 15,80C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 400-500 mm; invierno 600-700 mm; primavera 250--300 mm; verano 150-200 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-20 Pardo oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

AB 20-39 Pardo oscuro (75YR 3/2) en húmedo; franco limosa a franco arenosa fina; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, abrupto.

2Bt1 39-53 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderado. Raíces finas, escasas. Límite ondulado, abrupto.

3Csm 53 y más. Substratum constituido por conglomerado volcánico meteorizado.

OBSERVACIONES

El solum varía entre 45 y 75 cm y descansa sobre conglomerado volcánico muy meteorizado y ocasionalmente sobre arcillas de colores rojizos en el tono SYR. El horizonte Bb enterrado, la textura varía entre franco arcillo limosa a arcillo limosa y el color pardo amarillento oscuro en el tono 10YR; el croma varía entre 3-6 y el valor entre 3-4. La clase de drenaje varía entre moderado, como dominante, a imperfecto. En esto último el croma varía entre 1-2 y el valor entre 3-4. Presenta topografía compleja de 1 a 5% y sectores deprimidos planos.

Serie Quintrilpe

FAMILIA	:	Agua Fría.
SERIE	:	Quintrilpe.
CLASIFICACION	:	Ashy over fine skeletal, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	:	Comuna de Lautaro.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Planos fluvio-giaciales. Conglomerados muy meteorizados. Altura 200 a 300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Plana con pendiente de 1 a 3%.
DRENAJE	:	Imperfecto.
VEGETACION	:	Formación de Parques; Nothofagus obliqua; Nothofagus dombeyi; Laurelia sempervirens; Gevina avellana.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12,90C; verano 15,80C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 400-500 mm; invierno 600-700 mm; primavera 250-300 mm; verano 150-200 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-13 Pardo muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 2/2 - 3/2) en húmedo; franco limosa; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura granular media, moderada. Límite lineal, claro.

E 13-29 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franca; no plástico y ligeramente adhesivo; friable húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas, abundantes. Límite lineal, claro.

Bt1 29-51 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa a franca; ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Límite lineal, claro.

Bt2 51-68 Pardo oscuro (10YR 3/3 a 7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza. Raíces finas, escasas. Límite ondulado, claro.

BC 68-92 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza. Raíces finas escasas.

Cm 92 y más. Substratum constituido po conglomerados muy meteorizados con matriz de arcilla densa. Raíces no se observan.

OBSERVACIONES

El solum varía entre 70 y 100 cm y descansa sobre conglomerado muy meteorizado y de composición petrográfica mixta con matriz de arcilla o sobre arcillas densas de colores rojizos dentro del tono 5YR. Los colores son pardo oscuro en los tonos 10YR a 7,5YR en todos los horizontes, excepto el horizonte BC de color pardo amarillento en el tono 10YR. Las texturas pueden variar de moderadamente finas a finas en los últimos horizontes. La clase de drenaje varía de moderado a imperfecto. La topografía varía de plana a ligeramente plana con pendientes de 1 a 3%.

Serie Pemehue

FAMILIA	:	Pemehue.
SERIE	:	Pemehue.
CLASIFICACION	:	Ashy, mesic, Hydric Dystrandept.
UBICACION	:	A 4 km al norte de Radal. Asentamiento Cahuinpangue.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Lomajes constituidos por gravas aluviales y fluvio-gaciales.
TOPOGRAFIA	:	Ondulada con pendientes complejas de 4-15%.
DRENAJE	:	Bueno.
VEGETACION	:	Formación de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i> ; <i>Eucryphia cordifolia</i> ; <i>Aextoxicum punctatum</i> .
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12--130C; media julio 8-90C; máxima media enero 24-26°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.500-2.000 mm; otoño 500-700 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 400-500 mm; verano 150-250 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-18 Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes y buena actividad biológica. Límite lineal, abrupto.

BA 18-46 Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arcillo limosa; muy plástico y muy adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, comunes y buena actividad biológica. Límite gradual, lineal.

Bt1 46-66 Pardo amarillento (10YR 5/5) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en profundidad; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares, débiles. Raíces finas, comunes; poros finos, abundantes y buena actividad biológica. Límite gradual, lineal.

Bt2 66-102 Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es mayor a 120 cm y sólo en forma muy ocasional inferior a ella y descansa sobre gravas redondeadas, frescas, de origen fluvio-glacial. Las texturas dominantes corresponden a moderadamente finas y pueden variar a medias. Los colores están siempre dentro del tono 10YR y sus cromas varían entre 3-6 y el valor entre 3-5. La clase de drenaje dominante corresponde a bien drenado y sólo es ocasional el moderado. La topografía es compleja y varía entre ligera y moderadamente ondulada con pendientes entre 4 a 15% como dominantes y pendientes entre 15 a 30% en caída de cambio de terraza y sectores planos de 1 a 3% como ocasionales.

Serie Curacautín	
FAMILIA	: Curacautín.
SERIE	: Curacautín.
CLASIFICACION	: Ashy, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	: A 1 km de Curacautín por camino a Lautaro. Lugar La Isla.
FISIOGRAFIA	: Precordillera de los Andes. Altura 400 a 500 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	: Pendiente simple de 1 a 3%.
DRENAJE	: Bueno a moderado.
VEGETACION	: Formación de Parques. Nothofagus obliqua; Nothofagus dombeyi; Laurelia sempervirens; Aextoxicum punctatum.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 12-13OC; media julio 8-9OC; máxima media enero 22-24OC.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 2.000~2.500 mm; otoño 600-700 mm; invierno 800-1.000 mm; primavera 400-500 mm; verano 200-250 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-22 Negro (10YR 2/1) en húmedo y pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, medios y finos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes y buena actividad biológica. Limite lineal, gradual.

A 22-40. Negro (10YR 2/1) en húmedo y pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco arcillosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y duro en seco estructura granular media y fina, moderada. Raíces finas, abundantes. Limite lineal, gradual.

AB 40-64 Negro (10YR 2/1) en húmedo y pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco arcillosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, medios y finos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes y buena actividad biológica. Limite lineal, gradual.

Bt1 64-83 Negro a pardo muy oscuro (10YR 2/1,5) en húmedo y pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles y granular fina, débil. Raíces finas, comunes; poros finos, abundantes. Limite lineal, gradual.

2Bt2 83-102 Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces finas, comunes; poros finos, abundantes. Limite lineal, claro.

2Bt3 102-119 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces finas, escasas; poros finos, abundantes. Limite lineal, claro.

2Bt4 119-130 Pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; arcillosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza. Raíces finas oxidadas, comunes. Limite ondulado, abrupto.

3C1 130 y más. Substratum fluvio-glacial con arenisca en la parte superior.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varia entre 90 y más de 120 cm. Descansa sobre un substratum fluvio-glacial constituido por gravas sueltas y/o terraza aluvial. En el primer caso presenta ocasionalmente una arenisca en la parte superior. Ocupa una posición de plano inclinado suave con pendiente simple de 1 a 3%. Los colores son negros en los tonos 10YR y 7,5YR en los horizontes A y pardo oscuro a pardo amarillento oscuro en los tonos 10YR y 7,5YR en los horizontes B. Las texturas son medias a moderadamente finas en los horizontes superficiales y finas a moderadamente finas en profundidad. La clase de drenaje es buena y puede variar hasta moderada.

Serie San Patricio

FAMILIA	:	Curacautín.
SERIE	:	San Patricio.
CLASIFICACION	:	Ashy, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	:	Comuna de Vilcún.
FISIOGRAFIA	:	Precordillera de los Andes. Altura 400 y 450 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Pendientes complejas de 2 a 5%.
DRENAJE	:	Moderado.
VEGETACION	:	Formación de Parques. Nothofagus obliqua; Nothofagus dombeyi; Laurelis sempervirens; Aextoxicum punctatum.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13OC; media julio 8-9OC; máxima media enero 22-24OC.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 2.000-2.500 mm; otoño 600-700 mm; invierno 800-1.000 mm; primavera 400-500 mm; verano 200-250 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-16 Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco limosa; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos, débiles, que rompen a granular fina. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, gradual.

A 16-38 Negro (10YR 2/1) y pardo muy oscuro (10YR 2/2) ambos colores en húmedo; franco limosa; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, débiles. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite ondulado, claro.

AB 38-84 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

Bt1 81-103 Pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR 3/2,5) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, escasas.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a 120 cm y descansa sobre antiguas terrazas aluviales de diferentes niveles. El drenaje dominante es bueno y puede variar hasta imperfecto en áreas de topografía plana.

Serie Los Prados	
FAMILIA	: Los Prados.
SERIE	: Los Prados.
CLASIFICACION	: Ashy, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	: A 14 km de Curacautín por camino Lautaro. Fdo San Manuel.
FISIOGRAFIA	: Precordillera de los Andes. Altura entre 350 a 500 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	: Pendientes complejas de 4-15%.
DRENAJE	: Bueno.
VEGETACION	: Formación de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i> . <i>Nothofagus dombeyi</i> ; <i>Eucryphia cordifolia</i> ; etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máx media enero 22~24°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Méjico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 1.500-3.000 mm; otoño 600-800 mm; invierno 1.000-1.200 mm; primavera 500-700 mm; verano 250-300 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-21 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos que rompen a granular, moderada. Raíces finas, abundantes y poros finos, abundantes; actividad biológica buena. Limite lineal, abrupto.

Ab 21-39 Pardo muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 2/3/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares gruesos que rompen a granular fino, débil. Raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes; buena actividad biológica. Limite lineal, gradual.

Bt1 39-50 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura maciza. Raíces finas, comunes; poros finos escasos y gruesos comunes; buena actividad biológica. Limite irregular, gradual.

2Cl 50-59 Rojo oscuro (2,5YR 3/6) en húmedo y pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y blando en seco; estructura maciza. Raíces finas, comunes; poros finos, escasos; actividad biológica, escasa. Limite irregular, abrupto.

3Ab 59-69 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura maciza. Raíces finas, escasas; poros finos, comunes. Limite lineal, gradual.

3Btb 69-92 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles. Raíces finas, escasas y gruesas, comunes; poros finos, abundantes y gruesos, comunes. Limite líneaj, gradual.

4C2 116-130 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/4,5) en seco; franco; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura maciza. Raíces finas, escasas; poros finos, escasos. Limite ondulado abrupto.

5C 130 y más. Substratum fluvio-giacial.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a 120 cm que descansa sobre sedimentos fluvio-giaciales. Ocupa una posición de lomajes con pendientes complejas de 4 a 15%. Entre los 40 y 60 cm de profundidad presenta un horizonte (2C₁) de color rojo oscuro a pardo rojizo oscuro en los tonos 2,5YR y 5YR, de un espesor variable entre 7 y 20 cm. Las texturas dominantes hasta el horizonte 3Ab son medias y moderadamente finas a medias en profundidad.

Serie Cunco

FAMILIA	:	Los Prados.
SERIE	:	Cunco.
CLASIFICACION	:	Medial, mesic, Entic Dystrandept.
UBICACION	:	Comunas de Cunco y Freire.
FISIOGRAFIA	:	Inicio precordillera de los Andes. Altura 230 a 330 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Pendientes complejas de 1 a 2%.
DRENAJE	:	Moderado.
VEGETACION	:	Formación de Nothofagus obliqua y Laurelia sempervirens. Nothofagus dombeyi; Eucryphia cordifolia; etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; media máxima enero 22-24°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 2.500-3.000 mm; otoño 600-800 mm; invierno 1.000-1.200 mm; primavera 500-700 mm; verano 250-300 mm,
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-19 Negro y pardo muy oscuro (10YR 2/1) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderadas. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

AB 19-50 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco; ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderadas. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, abrupto.

2AB 50-69 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderadas. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

2Bt 69-86 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, moderadas. Raíces finas y medias, escasas. Límite lineal, claro.

2Bt2 86-90 Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y adhesivo; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura maciza. Raíces, escasas. Límite lineal, abrupto.

3C1 90 y más. Substratum de gravas con matriz arcillosa. Raíces no se observan.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 50 y 90 cm y descansa sobre gravas aluviales antiguas, meteorizadas con matriz franco arcillosa y las pendientes dominantes son de 1 a 2%. Presenta un suelo enterrado a partir de los 50 cm. El drenaje es imperfecto y varía hasta moderado.

Serie Santa Bárbara

ASOCIACION	:	Santa Bárbara.
SERIE	:	Santa Bárbara.
CLASIFICACION	:	Ashy, medial, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	:	A 16 km al este de Mulchén, por camino a Santa Adriana.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes.
TOPOGRAFIA	:	Ondulada con pendientes complejas de 3 a 5%.
DRENAJE	:	Bueno.
VEGETACION	:	Formación de Bosques abierto andino sin coníferas. Especies dominantes Nothofagus.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 13-14°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 26-28°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.500-2.000 mm; otoño 400-600 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 250-400 mm; verano 100-200 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-13 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles y granular fina. Raíces finas, abundantes; poros finos, abundantes. Limite lineal, abrupto.

A 13-20 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10Y R 4/4) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y finos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos y medios, abundantes. Limite ondulado, claro.

Ab 20-39 Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento oscuro a pardo amarillento (10YR 4,5/4) en seco; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas, comunes; poros finos y gruesos, escasos. Límite irregular, gradual.

Bt1 39-69 Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y seco; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas, escasas; poros medios y finos, abundantes. Limite irregular, gradual.

Bt2 69-110 Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 5/4) en seco; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles. Raíces finas, escasas; poros finos, comunes. Limite irregular, gradual.

BC 110-157 y más. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento (10YR 5/6) en seco; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza que rompe a bloques subangulares gruesos, moderados. Raíces finas y medias, escasas.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a los 120 cm. Las texturas son medias en los primeros horizontes y moderadamente finas en profundidad y no presenta variaciones de importancia. Los colores están dentro del tono 10YR y ocasionalmente puede variar al tono 7,5YR. Presenta topografía muy variable, desde lomajes suaves con pendientes de 2-5% hasta zonas escarpadas con pendientes de 30%. A pesar de la gran extensión que ocupa este suelo, casi 300 km de largo, las variaciones de precipitación es ligeramente superior en su extremo sur y la temperatura media anual baja entre 1 y 20C también en la parte sur.

Serie Correitúe

FAMILIA:	: Lastarria.
SERIE	: Correitúe.
CLASIFICACION	: Ashy, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	: Comunas de Loncoche, Toltén y Villarrica.
FISIOGRAFIA	: Cordillera de la Costa. Altura 250 a 300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	: Pendientes complejas 15 a 45%.
VEGETACION	: Formación de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i> . <i>Eucryphia cordifolia</i> ; <i>Nothofagus dombeyi</i> ; etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 11-12°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 2.000-2.500 mm; otoño 600 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 300-400 mm; verano 200-250 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas modernas sobre complejo metamórfico.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-17 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura granular media, moderada. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

AB 17-38 Pardo oscuro (7,5YR 3/2 a 4/4) en húmedo; franco limosa; no plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

Bt1 38-58 Pardo rojizo oscuro a pardo rojizo (5YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; no plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

2Bt2 58-86 Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces medias y finas, escasas. Límite lineal, claro.

2Bt3 86-120 y más. Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; arcillosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza. Raíces no se observan.

OBSERVACIONES

Ocupa una posición más baja que la Serie Lastarria y presenta el mismo tipo de substratum constituido por rocas metamórficas con diversos grados de meteorización. Los colores dominantes son pardo oscuro en el tono 7,5YR como dominante, a excepción del horizonte Bt1 que presenta color pardo rojizo oscuro en el tono 5YR.

Serie Freire	
FAMILIA	: Freire.
SERIE	: Freire.
CLASIFICACION	: Medial, mesic, Seric Placandeps.
UBICACION	: A 3 km al norte de Freire por Carretera Panamericana. Fundo "Rucahue".
FISIOGRAFIA	: Depresión Intermedia. Planos fluvio-glaciales.
TOPOGRAFIA	: Plano 0-1 % de pendiente.
DRENAJE	: Pobre a moderado.
VEGETACION	: Formación "ñadis". <i>Drimys winteri</i> (canelo); <i>Tepualia stipularis</i> (tepu); <i>Myrtus luma</i> (luma); <i>Myrceugenia pitra</i> (pitra); etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 14,6°C; verano 17,5°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 1.500-2.000 mm; otoño 400-500 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 300 mm; verano 100-1 50 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-16 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo y pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, comunes. Límite lineal, abrupto.

E 26-34 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco; franco; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, débiles. Raíces finas, abundantes; poros finos, comunes; actividad biológica moderada. Nódulos férricos escasos. Moteados difusos, abundantes, de color pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo. Límite lineal, gradual.

2Btl 34-60 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco; arcillosa; plástico y adhesivo; friable a húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas y medias, escasas. Moteados difusos, abundantes. Límite irregular, gradual.

2Bt2 60-69 Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo y seco; arcillosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas, comunes. Límite ondulado, abrupto.

3BCgs 69-74 Horizonte de transición al "fierrillo", constituido por grava fina y media con matriz de textura franca y abundantes nodulaciones férricas.

3Cs 74-78 "Fierrillo" duro en húmedo, cementando al material fluvio-glacial.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 30 y 80 cm, Descansa sobre un substratum aluvial antiguo, compactado, con formación de "fierrillo" discontinuo. Este horizonte Cs se desarrolla en los sectores planos y/o deprimidos. En sectores ligeramente más altos y/o ondulados esta condición de ñadi desaparece. Por estas razones toda el área ocupada por esta serie puede considerarse como de semi-ñadi. El drenaje varía de pobre a moderado.

Serie Collipulli	
FAMILIA	: Collipulli.
SERIE	: Collipulli.
CLASIFICACION	: Fine, mesic, Xeric Paleumult.
UBICACION	: A 2 km al norte de Collipulli camino a San Agustín y a 1,5 km al oeste de la Carretera Panamericana.
FISIOGRAFIA	: Depresión Intermedia.
TOPOGRAFIA	: Lomajes ondulados, con pendientes complejas de 3-4%.
DRENAJE	: Bueno.
VEGETACION	: Estepa en Acacia cavenia.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 15,8°C; verano 19,7°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Térmico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 1.200-1.500 mm; otoño 400 mm; invierno 500-700 mm; primavera 200--250 mm; verano 70-1 00 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Xérico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas antiguas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-14 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo; arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas abundantes; poros finos abundantes, buena actividad biológica. Límite ondulado, claro.

Bt1 14-50 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/35) en húmedo; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, firmes. Raíces finas escasas; poros finos, abundantes. Cutanes discontinuos, de arcilla, espesos, abundantes. Nódulos duros de 1-2 cm de diámetro. Límite irregular, gradual.

Bt2 50-97 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, firmes; raíces finas, escasas y poros finos, abundantes. Cutanes discontinuos, de arcilla, espesos, abundantes. Límite irregular, difuso.

Bt3 97-135 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; muy firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza que rompe a bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas escasas y poros finos comunes. Cutanes discontinuos, de arcilla, espesos, abundantes. Límite irregular, difuso.

BC 135-165 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; arcillosa; plástico y adhesivo; muy firme en húmedo y muy duro en seco; estructura maciza que rompe a bloques subangulares medios, débiles. Raíces no se observan y poros finos, comunes. Cutanes discontinuos, de arcilla, moderadamente espesos, comunes. Límite ondulado, claro.

2C1 165-1 75 y más. Brecha volcánica meteorizada que incluye clastos también meteorizados.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 40 y más de 150 cm y descansa sobre un substratum constituido por conglomerado volcánico muy meteorizado y ocasionalmente sobre brecha volcánica meteorizada. Estos substratum no guardan relación genética con el desarrollo del suelo. La topografía varía de suavemente hasta pendientes abruptas con pendientes complejas. El drenaje es bueno y ocasionalmente moderado. Por las características de perfil, topografía, régimen pluviométrico y manejo de estos suelos, el grado de erosión varía de ligera hasta muy severa.

Serie Metrenco	
FAMILIA	: Metrenco.
SERIE	: Metrenco,
CLASIFICACION	: Fine, mesic, Palehumult.
UBICACION	: A 5 km al sur de Temuco por Carretera Panamericana.
FISIOGRAFIA	: Depresión Intermedia. Altura 100-300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	: Lomajes de pendientes complejas de 4-15%.
DRENAJE	: Bueno.
VEGETACION	: Formación de Parques. Nothofagus obliqua (roble); Laurelia sempervirens (laurel); Nothofagus dombeyi (coigüe); etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 14,6°C; verano 17,5°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PLUVIOMETRIA	: Anual 1.200-1.500 mm; otoño 300-400 mm; invierno 700-900 mm; primavera 250-300 mm; verano 100-150 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Udico.
MATERIAL PARENTAL	: Cenizas volcánicas antiguas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-19 Pardo oscuro (75YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; franco arcillosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura de bloques subangulares y angulares gruesos, moderados. Raíces finas, abundantes; poros medios, comunes. Límite lineal, gradual.

Bt1 19-48 Pardo oscuro (75YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y muy duro en seco; estructura prismática gruesa, con estructura secundaria de bloques angulares y subangulares gruesos, fuertes. Raíces finas, comunes; poros medios comunes. Cutanes de arcilla, continuos, medios, abundantes. Límite lineal, gradual.

Bt2 48-80 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo y pardo oscuro (75YR 3/2) en seco; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura prismática, media y gruesa, fuerte. Raíces finas, comunes entre las caras en los agregados; poros finos, comunes. Cutanes de arcilla, continuos, gruesos, abundantes. Crotovinas medias, comunes. Límite lineal, gradual.

Bt3 80-124 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; estructura prismática fina y bloques subangulares medios, fuertes. Raíces finas, escasas en la cara de los agregados; poros finos, comunes. Cutanes de arcilla, continuos, abundantes. Material meteorizado de color gris muy oscuro (2,5YR 3/0) escaso. Límite lineal, difuso.

Bts 124-180 y más. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcillosa; muy plástico y muy adhesivo; firme en seco y extremadamente duro en seco; estructura de bloques angulares gruesos, medios y finos, fuertes. Poros finos, comunes. Cutanes de arcilla, continuos, gruesos, abundantes. Arena gruesa de cuarzo, común. Material meteorizado grueso, común, de color gris muy oscuro.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a 120 cm y descansa sobre un substratum presumiblemente de origen marino y constituido por estratas arcillosas (arcillolitas y/o lutitas). Presenta topografía de lomajes suaves con pendientes complejas de 4-15%. La clase de drenaje dominante es bueno y puede variar a moderado. Los colores de los horizontes B son pardo rojizo oscuro en el tono 5YR y pueden variar a pardo oscuro en el tono 7,5YR. Presenta erosión de manto.

Serie Coyán

FAMILIA	:	Los Nevados.
SERIE	:	Coyán.
CLASIFICACION	:	Andeptic Udorthents.
UBICACION	:	Comuna de Cunco. Sector nororiental de hoya del río Allipén.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura entre 700 a 1.500 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Escarpada con pendientes complejas superiores a 30%.
DRENAJE	:	Excesivo,
VEGETACION	:	Nothofagus anctartica (ñirre); Nothofagus pumilio (lenga).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 11-12°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 4.000-5.000 mm; otoño 1.000-1.200 mm; invierno 1.500 mm; primavera 600-700 mm; verano 500-600 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	:	Pirociastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

C 0-29 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; arena con grava fina y media, abundantes; no plástico y no adhesivo; suelto en húmedo y seco; estructura de grano simple. Raíces, muy abundantes. Límite lineal, claro.

2C 29-92 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; arena ligeramente franca con gravas finas y medias; no plástico y no adhesivo; suelto en seco y húmedo; estructura de grano simple. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, gradual.

3C 92-145 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; arena, ligeramente franca, con gravas finas y medias, escasas; no plástico y no adhesivo; estructura de grano simple. Raíces finas, escasas. Límite lineal, claro.

4C 145-175 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) ambos colores en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; suelto en seco; estructura de grano simple. Raíces finas, escasas.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a 100 cm y constituido por estratas de texturas gruesas con abundancia de gravas en todas ellas. Suelo de drenaje excesivo y con pendientes complejas superiores a 30%.

Serie Llaima

FAMILIA	:	Llaima.
SERIE	:	Llaima.
CLASIFICACION	:	Mesic, Hydric Dystrandept.
UBICACION	:	Sector sur y sur oriental de la hoya río Cautín. Comuna de Vilcún.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura entre 750 a 1.300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Fuertemente ondulada con pendientes complejas de 15 a 30%.
DRENAJE	:	Excesivo.
VEGETACION	:	Nothofagus anctartica (ñirre); Nothofagus pumilio (Tenga).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 3.000-3.500 mm; otoño 700-800 mm; invierno 1.200-1.500 mm; primavera 800 mm; verano 300-400 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	:	Pirociastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-43 Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 5/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura granular fina y media, moderada. Raíces finas, abundantes. Límite lineal, claro.

2Btl 43-98. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, moderados. Raíces finas, comunes. Límite lineal, gradual.

3BT2 98-140 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos y medios, moderados. Raíces finas, escasas. Límite ondulado, abrupto.

Cm 140 y más. Arcilla densa fuertemente compactada. Raíces no se observan.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 50 y más de 100 cm y descansa sobre un substratum de arcilla fuertemente compactado. La topografía es fuertemente ondulada con pendientes de 15 a 30% y sectores escarpados con más de 30% de pendiente. Presenta un suelo enterrado, a partir de los dos últimos horizontes. La clase de drenaje varía de excesiva a moderada.

Serie Huerere

FAMILIA	:	Llaima.
SERIE	:	Huerere.
CLASIFICACION	:	Mesic, Hydric Dystrandept.
UBICACION	:	Sector sur oriente, centro sur y norte de las hoyas de los ríos Cautín, Allipén y Lago Colico respectivamente.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura de 600-1.300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Fuertemente ondulada con pendientes complejas de 15-30%.
DRENAJE	:	Excesivo.
VEGETACION	:	Nothofagus anctartica (ñirre); Nothofagus pumilio (lenga).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 3.000-3.500 mm; otoño 700-800 mm; invierno 1.200-1.500 mm; primavera 800 mm; verano 300-400 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	:	Pirociastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-30 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástica y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura granular fina y media. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

Btl 30-83 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, moderados. Raíces finas, comunes. Límite lineal, gradual.

Bt2 80-140 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y ligeramente duro en-seco; estructura de bloques subangulares gruesos, fuertes. Raíces finas, escasas. Límite lineal, gradual.

Cm 140 y más. Arcilla, fuertemente compactada. Raíces no se observan.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum es superior a 100'cm y descansa sobre un substratum de arcilla fuertemente compactada. El drenaje dominante corresponde a excesivo y puede variar hasta bueno.

Serie Perquenco

FAMILIA	:	Perquenco.
SERIE	:	Perquenco.
CLASIFICACION	:	Mesic, gibbsitic, Andic Hapiohumbrpts.
UBICACION	:	A 7 km al sur de Victoria y a 500 m al este de la Carretera Panamericana. Fundo "María Yolanda".
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia.
TOPOGRAFIA	:	Plana a suavemente ondulada.
DRENAJE	:	Bueno.
VEGETACION	:	Formación de Parques. Nothofagus obliqua (roble); Laurelia sempervirens.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12,9°C; verano 15,8°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.200-1.500 mm; otoño 400 mm; invierno 500-700 mm; primavera 200-250 mm- verano 70-100 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas intermedias.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-16 Pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2,5) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, moderados. Raíces finas, abundantes y poros finos, escasos, Límite ondulado, abrupto.

AB 16-24 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco, franco arcillo limosa; ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, moderados. Raíces finas abundantes y poros finos, comunes. Límite irregular, difuso.

BC 34-50 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco, franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Límite ondulado, abrupto.

C 50 y más. Substratum constituido por brecha volcánica muy meteorizada.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 40 y 70 cm. En los sectores de contacto con los suelos derivados de cenizas volcánicas recientes presenta contaminaciones de estos suelos y aumenta su profundidad.

Serie Gorbea

FAMILIA	:	Pemehue.
SERIE	:	Gorbea.
CLASIFICACION	:	Ashy, mesic, Typic Dystrandept.
UBICACION	:	Comuna de Gorbea, Pitrufrquén y Freire.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Lomajes constituidos por planos aluviales antiguos. Altura 90 a 160 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	De ligera a moderada ondulación con pendientes complejas de 4 a 15%.
DRENAJE	:	Bueno.
VEGETACION	:	Formación de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i> , <i>Eucryphia cordifolia</i> , <i>Aextoxicum punctatum</i> .
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 24-26°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.500-2.000 mm; otoño 500-700 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 150-250 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-18 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Límite lineal, claro.

E 18-37 Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

Bt1 37-66 Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico y adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares medios débiles. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

Bt2 66-97 Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas, escasas. Límite lineal, gradual.

BC 97 y más. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; arcillo limosa; plástico y adhesivo; firme en húmedo y duro en seco; estructura maciza. Raíces, muy escasas.

OBSERVACIONES

No presenta variaciones de profundidad por corresponder a suelos de más de 120 cm al substratum y constituido por clastos redondeados de origen aluvial. Los colores dominantes hasta el horizonte Bt2 inclusive son de colores pardo en el tono 7,5YR, pero puede variar el tono 10YR. El horizonte BC es de color pardo amarillento oscuro y puede variar hasta pardo amarillento. La clase de drenaje es bueno y no presenta variaciones. La topografía varía entre ligera a moderadamente ondulada con pendientes entre 4 y 15% y pequeños sectores con pendientes de 2 a 5% y de 1 a 3%.

Serie Los Lagos

FAMILIA	:	Puerto Octay.
SERIE	:	Los Lagos.
CLASIFICACION	:	Ashy, mesic, Hydric Dystrandept.
UBICACION	:	Comunas de Paillaco, Futrono, Panguipulli, La Unión, Los Lagos y R (o Bueno).
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Altura 300 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Moderadamente ondulada con pendientes de 4 a 15%.
DRENAJE	:	Bueno.
VEGETACION	:	Formación de <i>Nothofagus obliqua</i> y <i>Laurelia sempervirens</i> . <i>Eucryphia cordifolia</i> .
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 14,2°C; verano 17,3°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.500-2.000 mm; otoño 400-500 mm; invierno 700 mm; primavera 300-500 mm; verano 200-300 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-14 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura granular fina, moderada y bloques subangulares finos, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, claro.

A 14-29 Pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 5/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, muy abundantes. Límite ondulado, claro.

Bw 29-55 Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite ondulado, claro.

BC 55-80 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias, comunes. Límite ondulado, abrupto.

C1 80 y más. Substratum constituido por gravas redondeadas.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 65 y 90 cm y descansa sobre un substratum fluvio-glacial constituido por gravas redondeadas sueltas a parcialmente compactadas. Puede presentar gravas en la superficie y perfil. La topografía varía de ligera a moderadamente ondulada con pendientes de 4 a 15%. Las texturas medias pueden variar a moderadamente gruesas (franco arenosa fina) tanto en el horizonte A como B. El drenaje varía de bueno como dominante y excesivo, ocasionalmente.

Serie Rinconada

FAMILIA	: Los Nevados.
SERIE	: Rinconada.
CLASIFICACION	: Andeptic Udorthents.
UBICACION	: Sector centro oriental de la hoya del río Pucón. Comuna e Pucón.
FISIOGRAFIA	: Cordillera de los Andes. Altura entre 500 a 1.200 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	: Pendientes complejas de 15 a 30%.
VEGETACION	: Nothofagus anctartica (fñirre); Nothofagus pumilio (tenga).
TEMPERATURA DEL SUELO	: Media anual 11-12°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	: Mésico.
PCUVIOMETRIA	: Anual 4.000-4.500 mm; otoño 1.000-1.200 mm; invierno 1.500 mm; primavera 700--900 mm; verano 500-600 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	: Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	: Piroclastitas recientes.

CARACTERISTICAS FIISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-47 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios y finos, débiles. Gravas finas, escasas. Raíces muy finas y medias, muy abundantes.

C 47-59 Estratas de gravas escoriáceas de origen volcánico y de 6 a 18 cm de espesor.

2AC 59-109 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura de grano simple. Raíces medias y finas, escasas. Límite lineal, claro.

2C 109-133 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; arena ligeramente franca, con grava fina abundante; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; grano simple. Moderadamente compactado. Raíces finas, escasas. Límite lineal, abrupto.

3C 133 y más. Gravas escoriáceas de origen volcánica, similar a la estrata intercalada.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 60 y más de 100 cm y descansa sobre un substratum de grava escoriácea de tipo andesítico-basáltico. Suelo estratificado, de texturas gruesas y de drenaje excesivo.

Serie Caburga

FAMILIA	:	Caburga.
SERIE	:	Caburga.
CLASIFICACION	:	Mesic, Andic Cryumbrepts.
UBICACION	:	Sector centro norte, norte y nororiental de la hoya del río Pucón y en la zona central de la hoya del río Allipén.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura 650-1.400 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Pendientes complejas entre 15 a 30%.
DRENAJE	:	Excesivo.
VEGETACION	:	Nothofagus pumilio (lenga); Nothofagus procera (raulí); Nothofagus anctartica (ñirre).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 3.500-4.500 mm; otoño 900-1.200; invierno 1.500 mm; primavera 700-1.000 mm; verano 400-500 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	:	Pirociastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-28 Pardo muy oscuro (10NR 2/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura granular fina y media, moderada. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

EA 28-65 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura granular fina y media, moderada. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, claro.

Btl 65-120 y más. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; ligeramente plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura con bloques subangulares gruesos y medios, débiles.

OBSERVACIONES

La profundidad del suelo al substratum de escorias varía entre 60 y 100 cm. La pendiente dominante es superior al 30% y varía entre pendientes de 15 a 50%. El drenaje dominante corresponde a excesivo y ocasionalmente en áreas con menor pendiente a moderado. Los colores presentan ligeras variaciones dentro del tono 10YR. Son suelos estratificados y de texturas moderadamente gruesas a gruesas en todo el perfil.

Serie La Compañía

FAMILIA	:	Caburga.
SERIE	:	La Compañía.
CLASIFICACION	:	Mesic, Andic Cryumbrepts.
UBICACION	:	Sector central y sur occidental de la hoya de río Pucón.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura 450 a 800 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Pendientes complejas de 15 a 30%.
DRENAJE	:	Excesivo.
VEGETACION	:	Nothofagus procera (raulí); Nothofagus obliqua (roble); Nothofagus pumilio (lenga).
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 12-13°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 3.500-4.500 mm; otoño 900-1.200 mm; invierno 1.500 mm; primavera 700- 1.000 mm; verano 400-500 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdic.
MATERIAL PARENTAL	:	Pirociastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

A 0-28 Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franca; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura granular, media. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, claro.

AC 28-70 Pardo oscuro (7,7YR 3/2) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Raíces finas, abundantes y medias, escasas. Límite ondulado, claro.

2AC 70-103 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y blando en seco; estructura de bloques subangulares gruesos, débiles. Límite lineal, abrupto.

2C 103 y más. Grava fina de basalto, escoriácea, vesicular, oxidada y de débil a moderada cementada.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 50 y 100 cm y descansa sobre gravas finas, escoriáceas, débil a moderadamente cementada. Son suelos estratificados de estructura moderadamente gruesas y de drenaje excesivo.

Serie Pitrufrquén

FAMILIA	:	Freire.
SERIE	:	Pitrufrquén.
CLASIFICACION	:	Medial, mesic, Typic Placandept.
UBICACION	:	Comuna de Gorbea y Pitrufrquén.
FISIOGRAFIA	:	Depresión Intermedia. Terraza aluvial.
TOPOGRAFIA	:	Plana con pendientes de 0-1%
DRENAJE	:	Pobre.
VEGETACION	:	Formación ñadis. <i>Drimys winteri</i> (canelo); <i>Tepualia stipularis</i> (tepu); <i>Embothrium coccineum</i> (ciruelillo); <i>Myrceugenia pitra</i> (pitra); etc.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 14,6°C; verano 17,5°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 1.500-2.000 mm; otoño 400-500 mm; invierno 700-1.000 mm; primavera 300 mm; verano 100-1 50 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Udico.
MATERIAL PARENTAL	:	Cenizas volcánicas modernas.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

Ap 0-13 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) ambos colores en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, débiles y granular fina, débil. Raíces finas y medias, muy abundantes. Límite lineal, abrupto.

AB 13-30 Pardo oscuro (7,5YR 3/2 a 4/4) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares finos y medios, débiles. Raíces finas y medias, abundantes. Límite lineal, abrupto.

2Btl 30-46 Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) y pardo oscuro (7,5YR 4/4) ambos colores en húmedo; franco arcillo arenosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; estructura maciza. Raíces finas y medias, escasas. Límite lineal, abrupto.

3Cs 46 y más. Substratum aluvial constituido por gravas y arenas cementadas con "fierriiii".

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 20 y 50 cm y descansa sobre un substratum constituido por gravas aluviales cementadas con "fierrillo". Ocupa una posición de terraza aluvial antigua y con topografía de pendientes complejas de 1 a 3%. La clase de drenaje es pobre y presenta en los sectores muy delgados gravas y piedras en la superficie.

Serie Los Nevados

FAMILIA	:	Los Nevados.
SERIE	:	Los Nevados.
CLASIFICACION	:	Andeptic Udorthents.
UBICACION	:	Comuna de Pucón. Sector sur y suroeste de río Pucón.
FISIOGRAFIA	:	Cordillera de los Andes. Altura entre 900 a 1.200 m.s.n.m.
TOPOGRAFIA	:	Fuertemente ondulada con pendientes de 15 a 30%.
DRENAJE	:	Excesivo.
VEGETACION	:	Nothofagus anctartica (ñirre); Nothofagus pumilio (lenga); etcétera.
TEMPERATURA DEL SUELO	:	Media anual 11-12°C; media julio 8-9°C; máxima media enero 20-22°C.
REGIMEN DE TEMPERATURA	:	Mésico.
PLUVIOMETRIA	:	Anual 4.000-4.500 mm; otoño 1.000-1.200 mm; invierno 1.500 mm; primavera 700-900 mm; verano 500-600 mm.
REGIMEN DE HUMEDAD	:	Perúdico.
MATERIAL PARENTAL	:	Piroclastitas recientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y MORFOLOGICAS DEL PERFIL

PROFUNDIDAD (en cm)

5-0 Grava fina escoriácea de origen volcánico.

A 0-20 Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arenosa gruesa, no plástica y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas, abundantes. Límite lineal, claro.

AE 20-42 Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa gruesa; no plástico y no adhesivo; muy friable en húmedo y suelto en seco; estructura de grano simple. Raíces finas, abundantes. Límite ondulado, gradual.

E 42-70 Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; areno francosa; no plástico y no adhesivo; suelto en húmedo y seco; grano simple. Gravass gruesas y medias, escasas. Raíces finas, escasas. Límite lineal, abrupto.

C 70 y más. Grava escoriácea de origen volcánico.

OBSERVACIONES

La profundidad del solum varía entre 50 y 80 cm y descansa sobre un substratum de gravas escoriáceas de tipo andesítico-basáltico. Suelo estratificado de texturas moderadamente gruesas a gruesas y de drenaje excesivo. El horizonte superficial (5-0) puede faltar.

ANEXO 3

ANTECEDENTES FLUVIOMÉTRICOS

ANEXO 3 - DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE IX REGIÓN
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA IX REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ESTACION 96
 RIO LUMACO EN LUMACO

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	2,520	0,750	6,580	12,830	17,670	14,980	7,980	4,190	2,670	2,690	1,810	1,730	12,460	3,970	8,910
90%	2,640	3,380	12,810	19,420	19,630	16,660	10,470	6,600	3,880	2,810	1,970	1,800	15,780	5,270	11,110
85%	2,730	5,310	17,440	24,000	21,130	18,090	12,200	8,200	4,740	2,930	2,100	1,850	18,070	6,110	12,590
50%	3,260	14,860	41,110	44,520	29,290	27,310	20,000	14,770	8,870	4,160	2,880	2,250	28,120	9,340	18,800
20%	3,880	24,440	65,720	62,630	38,340	39,440	26,910	19,870	12,830	6,300	3,830	2,800	36,760	11,590	23,780

ESTACION 97
 RIO TRAIGUEN EN VICTORIA

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,189	0,444	3,225	4,357	4,953	3,314	1,866	0,954	0,513	0,282	0,197	0,167	3,734	0,911	2,549
90%	0,250	0,665	4,049	5,343	5,695	3,865	2,226	1,157	0,636	0,347	0,239	0,209	4,316	1,044	2,892
85%	0,302	0,873	4,722	6,130	6,258	4,287	2,507	1,318	0,736	0,399	0,273	0,243	4,759	1,145	3,149
50%	0,673	2,764	9,042	10,968	9,319	6,648	4,142	2,288	1,358	0,718	0,476	0,462	7,192	1,690	4,515
20%	1,291	7,044	15,325	17,589	12,877	9,492	6,228	3,580	2,233	1,158	0,747	0,778	10,058	2,320	6,049

ESTACION 98
 RIO DUMO EN SANTA ANA

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,082	0,213	0,905	2,750	3,057	1,963	0,915	0,414	0,218	0,111	0,094	0,078	1,889	0,362	1,187
90%	0,103	0,337	1,209	3,227	3,425	2,237	1,079	0,509	0,264	0,144	0,114	0,092	2,177	0,424	1,358
85%	0,121	0,460	1,471	3,595	3,697	2,444	1,206	0,585	0,300	0,172	0,129	0,103	2,395	0,471	1,487
50%	0,235	1,712	3,365	5,676	5,110	3,551	1,933	1,055	0,517	0,359	0,218	0,167	3,586	0,738	2,183
20%	0,404	4,974	6,590	8,223	6,645	4,809	2,834	1,705	0,805	0,655	0,335	0,246	4,976	1,063	2,981

ESTACION 99
 RIO QUINO EN LONGITUDINAL

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,721	1,362	8,194	13,029	13,251	9,117	4,993	3,008	1,487	1,115	0,860	0,791	10,763	2,635	7,250
90%	0,901	2,050	10,598	16,157	15,724	10,820	6,137	3,653	1,894	1,318	1,001	0,897	12,622	3,075	8,373
85%	1,048	2,702	12,606	18,681	17,648	12,145	7,053	4,164	2,229	1,475	1,110	0,976	14,054	3,413	9,228
50%	1,978	8,681	26,258	34,516	28,754	19,798	12,703	7,246	4,444	2,376	1,715	1,398	22,143	5,306	13,921
20%	3,315	22,394	47,646	56,820	42,740	29,439	20,483	11,362	7,781	3,499	2,442	1,872	32,029	7,592	19,437

ESTACION 100
 ESTERO CHUFQUEN EN CHUFQUEN

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	0,872	1,855	13,946	23,588	23,384	16,493	7,295	4,044	2,037	1,107	0,862	0,820	19,384	3,600	12,330
90%	1,091	2,944	17,857	28,409	27,641	19,210	9,181	5,098	2,599	1,378	1,001	0,944	22,301	4,285	14,083
85%	1,269	4,021	21,098	32,208	30,943	21,293	10,722	5,960	3,062	1,598	1,106	1,038	24,513	4,819	15,405
50%	2,405	15,016	42,711	54,753	49,868	32,903	20,661	11,537	6,131	2,987	1,692	1,549	36,567	7,922	22,514
20%	4,040	43,776	75,727	84,241	73,469	46,850	35,194	19,726	10,772	4,963	2,388	2,144	50,597	11,860	30,637

ESTACION 101
 RIO CAUTIN EN RARIRUCA

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	16,584	13,159	50,414	61,361	67,660	67,791	65,482	55,081	35,030	24,394	25,242	19,619	68,266	47,447	62,878
90%	24,329	33,568	72,587	82,564	84,090	80,772	76,543	65,292	46,095	32,550	30,793	25,148	80,207	53,840	70,936
85%	29,553	47,337	87,546	96,868	95,173	89,530	84,005	72,181	53,561	38,052	34,538	28,879	88,263	58,153	76,372
50%	51,648	105,563	150,804	157,360	142,046	126,566	115,562	101,314	85,132	61,320	50,375	44,654	122,331	76,393	99,362
20%	69,588	152,840	202,168	206,477	180,105	156,638	141,185	124,969	110,767	80,213	63,234	57,463	149,992	91,204	118,030

ANEXO 3 - DIAGNÓSTICO DEL RIEGO Y DRENAJE IX REGIÓN
RESUMEN DE RESULTADOS ANÁLISIS DE FRECUENCIA IX REGION
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m³/s)

ESTACION 102
RIO MUCO EN PUENTE MUCO

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	2,294	5,619	20,608	25,520	27,370	21,969	13,112	8,753	4,732	3,612	2,836	1,878	23,776	7,660	16,668
90%	2,966	7,583	24,729	30,049	30,906	24,804	15,179	10,104	5,839	4,216	3,295	2,292	26,459	8,568	18,367
85%	3,527	9,281	27,965	33,551	33,546	26,920	16,755	11,131	6,729	4,680	3,645	2,621	28,437	9,240	19,610
50%	7,340	21,823	47,040	53,476	47,444	38,060	25,439	16,764	12,260	7,277	5,590	4,623	38,578	12,720	25,868
20%	13,310	43,690	71,756	78,080	62,866	50,416	35,707	23,377	19,954	10,414	7,910	7,330	49,417	16,490	32,391

ESTACION 103
RIO QUEPE EN VILCUN

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	9,862	12,965	24,208	26,819	28,401	23,890	20,524	16,337	12,996	11,346	10,718	9,760	26,408	15,329	21,648
90%	11,388	15,900	28,281	31,356	31,751	26,747	22,891	18,391	14,747	12,739	11,796	10,776	29,280	16,767	23,720
85%	12,549	18,247	31,410	34,844	34,231	28,865	24,640	19,921	16,059	13,775	12,584	11,521	31,391	17,813	25,228
50%	18,919	32,662	48,952	54,427	47,052	39,841	33,641	27,929	23,031	19,169	16,541	15,285	42,138	23,007	32,745
20%	26,403	52,401	70,183	78,176	60,919	51,757	43,317	36,746	30,864	25,069	20,653	19,228	53,519	28,319	40,468

ESTACION 104
RIO HUICHAHUE EN FAJA 24000

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	1,959	4,022	10,331	13,141	14,937	10,931	6,573	3,745	2,187	1,608	1,417	1,272	11,714	3,401	7,999
90%	2,440	5,295	12,486	15,283	16,445	12,125	7,330	4,496	2,806	1,826	1,505	1,417	13,101	3,821	8,859
85%	2,828	6,373	14,188	16,921	17,548	13,004	7,890	5,085	3,320	1,990	1,567	1,524	14,128	4,133	9,491
50%	5,287	13,960	24,358	26,032	23,088	17,480	10,771	8,561	6,759	2,860	1,859	2,071	19,440	5,760	12,702
20%	8,787	26,387	37,775	36,932	28,849	22,226	13,868	13,069	12,040	3,841	2,136	2,657	25,192	7,541	16,092

ESTACION 105
RIO ALLIPEN EN LOS LAURELES

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	50,457	64,340	109,298	100,443	118,027	109,875	97,805	81,306	61,970	54,284	51,030	49,424	108,492	71,382	93,862
90%	55,945	76,175	124,069	117,277	131,531	120,230	107,199	90,782	70,909	60,362	55,837	53,394	119,331	77,975	102,120
85%	59,980	85,366	135,146	130,199	141,504	127,762	114,041	97,791	77,657	64,843	59,333	56,250	127,249	82,764	108,097
50%	80,524	138,200	194,030	202,577	192,750	165,195	148,148	133,937	114,061	87,775	76,706	70,120	166,974	106,488	137,496
20%	102,280	204,356	260,255	290,049	247,731	203,521	183,216	172,908	155,848	112,241	94,491	83,862	208,187	130,670	167,155

ESTACION 106
RIO TOLTEN EN VILLARRICA

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	65,746	52,329	135,732	161,578	210,647	211,654	199,842	159,683	108,150	86,584	78,082	76,585	187,237	140,355	175,446
90%	80,535	93,929	188,843	220,461	251,677	243,955	224,132	186,252	136,683	106,185	92,072	86,433	217,005	155,924	195,541
85%	90,512	121,994	224,674	260,186	279,359	265,746	240,520	204,177	155,933	119,409	101,510	93,076	237,087	166,427	209,098
50%	132,704	240,680	376,200	428,180	396,420	357,900	309,820	279,980	237,338	175,330	141,423	121,173	322,014	210,844	266,429
20%	166,962	337,048	499,233	564,585	491,469	432,726	366,089	341,529	303,436	220,736	173,831	143,986	390,972	246,910	312,980

ESTACION 107
RIO DONGUIL EN GORBEA

P. exc	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR-SEP	OCT-MAR	ANUAL
95%	1,904	5,495	24,187	28,280	39,001	28,922	16,835	8,910	4,900	2,450	1,868	1,628	28,809	7,606	19,050
90%	2,440	7,453	29,401	34,726	43,814	32,674	19,111	10,345	5,876	2,988	2,203	1,940	32,377	8,500	21,206
85%	2,884	9,154	33,539	39,886	47,393	35,477	20,818	11,441	6,641	3,416	2,462	2,184	35,031	9,163	22,798
50%	5,849	21,834	58,534	71,655	66,056	50,244	29,894	17,517	11,148	6,015	3,942	3,602	48,881	12,584	30,958

ANEXO 4

DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO

INDICE

	Pág.
1 DIAGNOSTICO SOBRE LA REUTILIZACION DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO	A2-1
1.1 MARCO LEGAL VIGENTE	A2-1
1.1.1 Regulación y Fiscalización Sobre la Disposición de las Aguas Residuales	A2-3
1.2 ANTECEDENTES SOBRE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA IX REGIÓN.	
5	
1.2.1 Empresa de Servicios Sanitarios ESSI S.A.	A2-5
1.2.2 Empresa de Servicios Sanitarios ESSAR S.A.	A2-6
1.2.2.1 Lican-ray	A2-6
1.2.2.2 Vilcún	A2-6
1.2.2.3 Renaico	A2-7
1.2.2.4 Pitrufquen	A2-8
1.2.2.5 Carahue	A2-8
1.2.2.6 Puren	A2-9
1.2.2.7 Villarrica	A2-10
1.2.2.8 Nueva Imperial	A2-10
1.2.2.9 Lonquimay	A2-11
1.2.2.10 Cunco	A2-12
1.2.2.11 Traiguén	A2-12
1.2.2.12 Gorbea	A2-13
1.2.2.13 Los Sauces	A2-14
1.2.2.14 Freire	A2-14
1.2.2.15 Curacautín	A2-15
1.2.2.16 Loncoche	A2-15
1.2.2.17 Victoria	A2-16
1.2.2.18 Galvarino	A2-17
1.2.2.19 Nueva Tolten	A2-17
1.2.2.20 Chol-chol	A2-18
1.2.2.21 Mininco	A2-19
1.2.2.22 Cajón	A2-19
1.2.2.23 Puerto Saavedra	A2-20
1.2.2.24 Lumaco	A2-20
1.2.2.25 Quitratué	A2-21
1.2.2.26 Lastarria	A2-21
1.2.2.27 Cherquenco	A2-22
1.2.2.28 Temuco	A2-22
1.2.2.29 Angol	A2-23
1.2.2.30 Lautaro	A2-24
1.2.2.31 Capitán Pastene	A2-24
1.2.2.32 Labranza	A2-25
1.2.2.33 Collipulli	A2-25
1.2.2.34 Pucón	A2-26
1.3 DIPONIBILIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS	A2-27
1.4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	A2-31

1 **DIAGNÓSTICO SOBRE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO**

1.1 MARCO LEGAL VIGENTE

A continuación, se entrega un análisis de los aspectos legales relativos a las obligaciones de las empresas sanitarias de tratar las aguas residuales generadas dentro de su territorio operacional, así como del uso que les puede dar luego del. Además, se establecen los requerimientos para la disposición final de las aguas residuales en términos de su calidad físico-química y bacteriológica y lugar de disposición.

En primer término, cabe hacer presente que la Ley N° 18.777, en su artículo 3°, autoriza al estado para desarrollar actividades empresariales en materia de agua potable y alcantarillado y dispone la constitución de las empresas de servicios sanitarios: Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S.A. y Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso S.A., empresas del tipo Sociedad Anónima, en que el estado tiene participación por medio de CORFO. El objetivo de las empresas sanitarias constituidas, según el Artículo 2° de dicha Ley, será “distribuir y producir agua potable; recolectar, tratar y evacuar las aguas servidas y realizar las demás prestaciones relacionadas con dichas actividades, en la forma y condiciones que establezca esta Ley y las demás normas que les sean aplicables”. De igual forma, la Ley N° 18.885, en su artículo 2°, dispone la constitución y establece el objetivo de las siguientes sociedades anónimas: Empresa de Servicios Sanitarios de Tarapacá S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Atacama S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Coquimbo S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Maule S.A., Empresa de Servicios Sanitarios del Bío Bío S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de la Araucanía S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos S.A., Empresa de Servicios Sanitarios de Aysén S.A. y Empresa de Servicios Sanitarios de Magallanes S.A.

De esta forma, corresponde a las empresas sanitarias, por disposición legal, la concesión del tratamiento de aguas servidas generadas dentro de su territorio operacional, de lo cual emana su obligación de cumplir con dicho tratamiento.

En la parte final del artículo 3° del D.F.L. N° 382, de 1989, del Ministerio de Obras Públicas, que contiene la Ley General de Servicios Sanitarios, se establece que: “Se entiende por disposición de aguas servidas a la evacuación de éstas en cuerpos receptores, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas, o en sistemas de tratamiento”.

Por el hecho de constituir el tratamiento de las aguas residuales uno de los aspectos de la concesión sanitaria, se faculta a las empresas sanitarias a cobrar a los usuarios del servicio por dicho concepto. El estudio tarifario presentado por una empresa sanitaria a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) deberá abordar dicho aspecto para ser incorporado a las tarifas aprobadas por dicha entidad. Por tal razón, en el punto 2.6 del Decreto N° 64, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, entidad que actualmente aprueba las fórmulas tarifarias para obtener los precios unitarios y cargos fijos aplicables al suministro de agua potable y al servicio de alcantarillado, se establece la normativa que regula el incremento de la variable CV8, cargo variable por tratamiento de aguas servidas recolectadas en el territorio operacional. En cuanto a la disposición de las aguas servidas, debe destacarse que el artículo 61 del D.F.L. N° 382, de 1982, del Ministerio de Obras Públicas, que norma esta situación, establece para los efectos de lo dispuesto en el Título V del Código de Aguas, que trata de los derrames y drenajes de aguas, lo siguiente: “entiéndese que los prestadores de los servicios sanitarios abandonan las aguas servidas cuando éstas se evacuan en las redes o instalaciones de otro prestador o se confunden con las aguas de un cauce natural o artificial, salvo que exista derecho para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones”. Por tanto, mientras no se produzca una entrega efectiva de las aguas servidas en un cauce natural o artificial, red o instalación de otro prestador, dichos recursos siguen siendo de propiedad de la sanitaria y no existe obligación legal alguna de abandonar dichas aguas, tratadas o no, en un determinado punto físico, pudiendo así, decidir libremente sobre la oportunidad, condiciones y lugar de la descarga.

Si bien en la actualidad, ocurre que las aguas servidas en algunos casos son evacuadas hacia cauces naturales incrementando su caudal, esto no otorga derecho alguno a terceros que pudieran beneficiarse con la existencia de estos recursos, aún cuando esta situación se mantuviera durante largo tiempo, aplicándose al respecto las normas de los artículos 54 y 55 del Código de Aguas.

Si una empresa sanitaria decide ofrecer las aguas tratadas a terceros, para su empleo en regadío o en otros usos distintos del consumo humano, podrá fijar un precio de venta o entrar en negociaciones con interesados que sean titulares de derechos de aprovechamiento, para permutar estos derechos por determinados volúmenes de aguas tratadas. Esto resulta de suma conveniencia para los usuarios, considerando que la producción de aguas depuradas constituye un caudal permanente y constante.

En el caso que una empresa sanitaria cobre por concepto de comercialización de aguas tratadas, descontará directamente de la tarifa a los usuarios el total, una parte o fracción importante del ingreso percibido por la venta de aguas servidas. De hecho, en su estudio tarifario presentado a la SISS se deberán incorporar como ingresos los capitales percibidos por la comercialización de las

aguas tratadas, lo que se reflejará en una disminución de las tarifas a los usuarios. Es debido a esto, que la alternativa más interesante para una empresa sanitaria consistiría en el intercambio de volúmenes de agua tratada por derechos de agua constituidos, de modo de generar nuevas fuentes producción de agua potable, dentro de un marco de creciente aumento de su demanda versus un limitado acceso a nuevas fuentes y sus derechos.

1.1.1 REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN SOBRE LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Actualmente la SISS exige a las empresas sanitarias que la disposición final de las aguas residuales cumpla con los requisitos establecidos en la Norma Chilena Oficial 1333 Of 78 sobre Requisitos de Calidad del Agua Para Diferentes Usos, la cual señala "El vaciamiento de residuos a masas o cursos de agua deberá ajustarse a los requerimientos de calidad especificados para cada uso, teniendo en cuenta la capacidad de autopurificación y dilución del cuerpo receptor, de acuerdo a estudios que efectúe la autoridad competente, en cada caso particular."

En esta Norma, además, se establecen los límites aceptados para parámetros químicos y bacteriológicos de las aguas usadas para riego. A este respecto, es importante establecer que, para la aprobación de los Planes de Desarrollo, la SISS exige que las empresas sanitarias incorporen en ellos un análisis de las descargas que generan y su incidencia en la masa de agua o curso receptor, y, en caso que se requiera el tratamiento de las aguas residuales, éste debe quedar claramente especificado en el Plan de Desarrollo, así como su año de implementación.

Debido a la escasa capacidad de dilución de los cauces receptores de las aguas residuales, en la gran mayoría de los casos las empresas sanitarias requerirán la implementación de sistemas de tratamiento si aún no operan con ellos. Actualmente, la SISS solicita que las obras pertinentes se incorporen en los programas de inversión antes del año 2005, y que los Planes de Desarrollo tengan un horizonte de previsión de 15 a 20 años y sean actualizados cada 5 años.

En cuanto a la obligatoriedad de las empresas sanitarias de cumplir lo estipulado en su Plan de Desarrollo, el D.F.L. N° 382, "Ley General de Servicios Sanitarios", en su artículo 26 establece que: "El Presidente de la República, en base a un informe técnico elaborado por la entidad normativa, podrá declarar caducadas las concesiones que se encuentren en explotación...si la concesionaria no cumple el Plan de Desarrollo...". Asimismo, la Ley N° 18.902 establece una multa de "cincuenta y una a diez mil unidades tributarias anuales cuando se trate del incumplimiento del programa de desarrollo a que se refiere el artículo 14 del decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas".

Las descargas de aguas servidas de las empresas sanitarias deben cumplir con lo estipulado en la “Norma Para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales”, la cual establece límites máximos permitidos para descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales, con y sin capacidad de dilución; a cuerpos de agua lacustres, y, a cuerpos de agua marinos, dentro y fuera de la zona de protección litoral. El punto 5.2.4 de la Norma señala que “Para los establecimientos de servicios sanitarios que, a la fecha de entrada en vigencia de la presente Norma, tengan su concesión formalizada mediante decreto supremo, conforme al D.F.L. MOP 382/88, el plazo de cumplimiento de esta Norma será el consultado para la construcción del sistema de tratamiento de aguas servidas en el cronograma de inversiones incluido como parte integrante del mencionado decreto de formalización”. Sobre esta base, las empresas deberán contemplar alternativas de tratamiento que, al materializarlas, cumplan con las exigencias que establece la nueva Norma. En aquellos casos en que las descargas de las empresas sanitarias ya cuenten con un tratamiento, éste se deberá ajustar a los nuevos requerimientos establecidos para las descargas.

De acuerdo a la Ley 13.333, los límites establecidos para una descarga de aguas residuales cuyo cauce receptor no tenga la capacidad de dilución suficiente, un tratamiento por lagunas de estabilización basta para ajustarse a lo estipulado en dicha ley. En cambio, en la Norma mencionada, publicada recientemente (2001), se elevan los requisitos establecidos del tratamiento a utilizar, por lo que, en muchos casos, las empresas sanitarias se verán en la necesidad de modificar los tratamientos existentes y/o implementar otro, y, en el caso de los proyectos, verificar que ellos se ajusten a las nuevas exigencias.

1.2 ANTECEDENTES SOBRE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA IX REGIÓN.

Para realizar la recopilación de antecedentes sobre aguas residuales generadas en la IX Región de La Araucanía se recurrió a los Planes de Desarrollo presentados por las empresas sanitarias presentes en la Región a la SISS.

En particular se encuentran las empresas de servicios sanitarios ESSAR S.A. y ESSI S.A., la primera a cargo de 34 localidades en la zona y la segunda es responsable de dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado a la localidad de Ercilla.

Se detallarán en este punto los caudales generados por las distintas localidades y se especificará además aquéllos que cuentan con tratamiento o en su defecto esta proyectado dentro del plan de inversión. En cuanto a los caudales entregados, es relevante que estos correspondan al caudal medio mas la infiltración generada por la napa freática, dado que corresponderán a los caudales de diseño u operación de las plantas de tratamiento según sea el caso. Si no se cuenta con la información de dichos caudales se entregaran los antecedentes recopilados sobre los mismos, haciendo referencia a los factores que contempla.

1.2.1 EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS ESSI S.A.

La empresa de servicios sanitarios ESSI S.A. se formó con el objeto de dotar del servicio de agua potable y alcantarillado a la localidad de Ercilla.

Ercilla cuenta actualmente con tratamiento de sus aguas residuales mediante lagunas de estabilización, previo a su disposición final en el Río Huequen unos 200 m aguas abajo de la ciudad.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Ercilla se Presenta en el Cuadro 1.2.1-1:

CUADRO 1.2.1-1
CAUDALES DE ERCILLA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	10.8
2005	11.2
2010	11.3
2015	11.5

1.2.2 EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS ESSAR S.A.

Uno de los objetivos de la privatización de las empresas de servicios sanitarios, es inyectar capitales privados para el tratamiento y disposición final de las aguas residuales. Es por ello que la SISS en los últimos años ha exigido la incorporación en los planes de desarrollo de plantas de tratamiento para su aprobación. Dentro de este contexto, la actualización de los Planes de Desarrollo de ESSAR S.A., debiera contemplar plantas de tratamiento para todas sus localidades, salvo casos especiales muy justificados. Los planes de desarrollo actualmente vigentes datan del año 1992, pero debieran estar aprobados dentro del año en curso las actualizaciones de los mismos.

1.2.2.1 Lican-Ray

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversión (1992) se contempla para la localidad de Lican-ray la construcción de una planta de tratamiento por lagunas de estabilización, la que quedaría ubicada en terrenos agrícolas distantes 450 mts de la intersección de las calles General Urrutia y camino a Coñaripe (punta de diamante a la entrada de Lican-ray), a un costado del camino a Villarrica. El efluente tratado será dispuesto finalmente en el estero Melilahuén. Los nuevos planes de inversión estipulan que esta planta corresponda a lodos activados y que se construya durante el año 2007, con lo que entraría en operación el 2008.

La proyección de caudales generados en la localidad de Lican-ray se entrega en el Cuadro 1.2.2.1-1:

CUADRO 1.2.2.1-1
CAUDALES DE LICAN-RAY

Año	Caudal
	[l/s]
2000	27.9
2005	29.1
2010	
2015	

1.2.2.2 Vilcún

De acuerdo al Plan de Desarrollo (1992) se contempló unificar las descargas y evacuar las aguas al Río Quepe mediante un emisario de 4.5 km de longitud, y no se proyectó la construcción de una planta de tratamiento debido a que el Río Quepe tendría la capacidad de dilución necesaria. Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual contempla la construcción de una planta de tratamiento por lodos activados, la

que se construiría durante el año 2001, evacuando su efluente al Río Vilcún, actual receptor de las aguas servidas sin tratamiento..

La proyección de caudales estimados en la localidad de Vilcún se entrega en el Cuadro 1.2.2.2-1:

CUADRO 1.2.2.2-1
CAUDALES DE VILCÚN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	14.6
2005	15.7
2010	16.5
2015	17.4

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.2-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.3 Renaico

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones la localidad de Renaico cuenta actualmente con dos descargas directas, sin tratamiento, al Río Renaico. Una de las descargas esta ubicada en la continuación de la Calle Progreso y la otra en la prolongación de la calle G. Mistral.

Durante los años 2001-2002 debiera construirse una planta de tratamiento en base a lagunas aireadas, la que descargaría su efluente tratado al Río Renaico. Los requerimientos de tratamiento se obtuvieron contemplando un caudal del cauce receptor de 25 m³/s.

La planta de tratamiento se ubicaría a 1100 m al sudoeste del puente del Río Renaico.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Renaico se entrega en el Cuadro 1.2.2.3-1:

CUADRO 1.2.2.3-1
CAUDALES DE RENAICO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	14.4
2005	15.4
2010	16.0
2015	16.4

1.2.2.4 Pitrufquén

Actualmente las aguas servidas de la localidad de Pitrufquén, son evacuadas sin tratamiento al Río Toltén. Considerando un caudal de 74.5 m³/s del curso receptor se estableció la necesidad de tratamiento previo a la disposición final de las aguas servidas.

Se contempla la construcción durante el año 2005 de una planta de tratamiento del tipo lodos activados, la que se ubicaría en la continuación del colector de calle Arturo Prat, en la ribera oeste del Río Toltén.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Pitrufquén se entrega en el Cuadro 1.2.2.4-1:

CUADRO 1.2.2.4-1
CAUDALES DE PITRUFQUÉN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	50.7
2005	55.4
2010	59.0
2015	62.5

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.4-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.5 Carahue

De acuerdo al plan de inversiones (1992) la localidad de Carahue cuenta con dos descargas, sin tratamiento. Una de las descargas es al Río Damas, en el punto final del emisario ubicado 150 m aguas abajo del puente que atraviesa

este Río, la segunda descarga es al Río Imperial en el punto final del emisario ubicado al frente de la Estación Ferroviaria

De acuerdo a los antecedentes, debido a las capacidades de dilución del Río Imperial y el Río Damas, no se contempla la construcción de una planta de tratamiento antes del año 2005. Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual debiera evaluar nuevamente la disposición final de las aguas servidas de Carahue.

De acuerdo a antecedentes de la SISS la empresa ESSAR S.A., de acuerdo a su plan tarifario contempla la construcción de una planta de tratamiento para la localidad de Carahue.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Carahue se entrega en el Cuadro 1.2.2.5-1:

CUADRO 1.2.2.5-1
CAUDALES DE CARAHUE

Año .	Caudal
	[l/s]
2000	12.5
2005	15.6
2010	
2015	

1.2.2.6 Purén

La localidad de Purén cuenta actualmente con una planta de tratamiento mediante lagunas de estabilización, para disponer finalmente el efluente tratado al estero Boyeco. Se contempla la ampliación de la capacidad de tratamiento de las lagunas, mediante la construcción de un nuevo modulo, e incorporación de aireación durante el 2005.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Puren se entrega en el Cuadro 1.2.2.6-1:

CUADRO 1.2.2.6-1
CAUDALES DE PURÉN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	13.1
2005	15.1
2010	
2015	

1.2.2.7 Villarrica

Las aguas residuales de Villarrica son dispuestas al inicio del Río Toltén, en su ribera sur, junto al puente de acceso principal de la ciudad. De acuerdo a los antecedentes del plan de desarrollo (1991) el caudal del Río Toltén tendría la capacidad de dilución suficiente para las aguas vertidas, contemplando por tanto, solo la construcción de un tratamiento primario consistente en una cámara de rejillas y un desarenador. Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual estipula la construcción de una planta de tratamiento del tipo lagunas aireadas durante el año 2004.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Villarrica se entrega en el Cuadro 1.2.2.7-1:

CUADRO 1.2.2.7-1
CAUDALES DE VILLARRICA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	91.9
2005	102.6
2010	113.0
2015	123.9

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.7-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.8 Nueva Imperial

La localidad de Nueva Imperial dispone sus aguas residuales, sin tratamiento, al Río Chol-chol, aguas abajo de la ciudad. En los antecedentes del plan de inversiones (1991), debido a la capacidad de dilución del río, no se contempla la construcción de una planta de tratamiento. Sin embargo actualmente se encuentra

en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual estipula la construcción de una planta de tratamiento del tipo lodos activados.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Nueva Imperial se entrega en el Cuadro 1.2.2.8-1:

CUADRO 1.2.2.8-1
CAUDALES DE NUEVA IMPERIAL

Año	Caudal
	[l/s]
2000	13.1
2005	18.0
2010	
2015	

1.2.2.9 Lonquimay

La totalidad de las aguas servidas de Lonquimay son evacuadas directamente, sin tratamiento, al río del mismo nombre. De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992) la capacidad de dilución del cauce receptor permitiría no contemplar la construcción de una planta de tratamiento.

Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual estipula la construcción durante el año 2005, de una planta de tratamiento del tipo lagunas aireadas.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Lonquimay se entrega en el Cuadro 1.2.2.9-1:

CUADRO 1.2.2.9-1
CAUDALES DE LONQUIMAY

Año	Caudal
	[l/s]
2000	9.8
2005	10.5
2010	11.1
2015	11.7

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.9-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.10 Cunco

Las aguas servidas de Cunco son evacuadas directamente, sin tratamiento, al río Allipén. De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones la capacidad de dilución del cauce receptor permitiría no contemplar la construcción de una planta de tratamiento.

Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual estipula la construcción de una planta de tratamiento del tipo lagunas aireadas durante el año 2005.

La proyección de caudales generados en la localidad de Cunco se entrega en el Cuadro 1.2.2.10-1:

CUADRO 1.2.2.10-1
CAUDALES DE CUNCO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	20.1
2005	21.7
2010	22.9
2015	24.4

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.10-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.11 Traiguén

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992), la capacidad de dilución del Río Traiguén no sería suficiente, por lo que se contempló la construcción de una planta de tratamiento mediante lagunas de estabilización Sin embargo, la actualización del plan de inversiones estipuló que el tratamiento debería ser por lodos activados, para cumplir a futuro con los requisitos de la nueva norma. Para determinar los requerimientos de tratamiento y capacidad de dilución del Río Allipén se consideró un caudal de 0.19 m³/s.

La planta de tratamiento se construirá durante el año 2001, debiendo entrar en operación al año siguiente.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Traiguén se entrega en el Cuadro 1.2.2.11-1:

CUADRO 1.2.2.11-1
CAUDALES DE TRAIGUÉN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	40.3
2005	43.7
2010	45.9
2015	48.0

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.11-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.12 Gorbea

Actualmente la localidad de Gorbea dispone sus aguas servidas, sin tratamiento, mediante una descarga al Río Donguil. Se contempla la construcción durante el año 2005 de una planta de tratamiento del tipo lagunas aireadas, las que tendrán la siguiente configuración:

- Pretratamiento
- Estanque de Aireación
- Clarificador Secundario
- Desinfección
- Post-Aireación

La proyección de caudales estimados en la localidad de Gorbea se entrega en el Cuadro 1.2.2.12-1:

CUADRO 1.2.2.12-1
CAUDALES DE GORBEA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	20.1
2005	22.8
2010	24.8
2015	27.4

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.3 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.13 Los Sauces

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992) la capacidad de dilución del Río Rehue no era suficiente, por lo que se contempló la construcción de una planta de tratamiento mediante lagunas de estabilización. Esta planta de tratamiento en la actualidad ya se encuentra operando.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Los Sauces se entrega en el Cuadro 1.2.2.13-1:

CUADRO 1.2.2.13-1
CAUDALES DE LOS SAUCES

Año	Caudal
	[l/s]
2000	10.8
2005	11.7
2010	12.5
2015	12.9

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.13-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.14 Freire

La localidad de Freire descarga actualmente sus aguas servidas, sin tratamiento, al Río Toltén. Debido a la insuficiente capacidad de dilución del curso receptor, se contempla la construcción durante el año 2005, de una planta de tratamiento del tipo lagunas de aireación. La configuración de la planta de tratamiento propuesta es la siguiente:

- Pretratamiento
- Laguna de Aireación
- Laguna de Decantación con Aireación
- Desinfección
- Post-Aireación

El efluente de la planta de tratamiento se ubicará aguas arriba del puente de la carretera longitudinal sur sobre el Río Toltén.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Freire se entrega en el Cuadro 1.2.2.14-1:

CUADRO 1.2.2.14-1
CAUDALES DE FREIRE

Año	Caudal
	[l/s]
2000	13.9
2005	15.6
2010	17.1
2015	18.8

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.14-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.15 Curacautin

De acuerdo a los antecedentes del Plan de Desarrollo de Curacautín (1992) y su actualización (1998) se contempla la construcción durante el año 2004 de una planta de tratamiento previa a la disposición de las aguas servidas en el Río Blanco. La planta de tratamiento, del tipo lagunas aireadas, se ubicaría a 600 m al noroeste de la confluencia del Río Blanco con el estero Chorrillo.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Curacautín se entrega en el Cuadro 1.2.2.15-1:

CUADRO 1.2.2.15-1
CAUDALES DE CURACAUTIN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	17.3
2005	19.3
2010	
2015	

En los antecedentes no se menciona qué factores incorpora el caudal de aguas residuales, por tanto puede o no incluir aguas de infiltración y/o aguas lluvias.

1.2.2.16 Loncoche

De acuerdo a los antecedentes del Plan de Inversiones (1992), la localidad de Loncoche cuenta con dos descargas directas, sin tratamiento, una al estero Loncoche y otra al Río Cruces, y debido a la insuficiente capacidad de dilución

de los cauces, se contempló la unificación de las descargas y la construcción de una planta de tratamiento, sistema que en conjunto, debiera estar operando dentro del año en curso. Sin embargo no se materializó la planta de tratamiento y la actualización del plan de inversiones estipula la construcción de una planta de tratamiento del tipo lodos activados durante el año 2004, la que evacuará su efluente al Río Cruces.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Loncoche se entrega en el Cuadro 1.2.2.16-1:

CUADRO 1.2.2.16-1
CAUDALES DE LONCOCHE

Año	Caudal
	[l/s]
2000	31.4
2005	34.9
2010	38.2
2015	42.1

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.16-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.17 Victoria

Las aguas servidas de Victoria son evacuadas directamente, sin tratamiento, al río Traiguén, aguas debajo de la carretera panamericana. De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992) la capacidad de dilución del cauce receptor permitiría no contemplar la construcción de una planta de tratamiento, para ello, se consideró un caudal del Río Allipén de 19 m³/s.

Sin embargo actualmente se encuentra en proceso de aprobación una actualización del plan de desarrollo, el cual estipula la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lagunas aireadas, durante el año 2000.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Victoria se entrega en el Cuadro 1.2.2.17-1:

CUADRO 1.2.2.17-1
CAUDALES DE VICTORIA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	30.6
2005	34.8
2010	
2015	

En los antecedentes no se menciona que factores incorpora el caudal de aguas residuales, por tanto puede o no incluir aguas de infiltración y/o aguas lluvias.

1.2.2.18 Galvarino

Actualmente la localidad de Galvarino cuenta con una planta de tratamiento, del tipo lagunas de estabilización, previa a la disposición final de sus aguas residuales en Río Quillén aguas debajo de la ciudad. Se contempla incorporar desinfección durante el año 2004 y aireadores durante el año 2010.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Galvarino se entrega en el Cuadro 1.2.2.18-1:

CUADRO 1.2.2.18-1
CAUDALES DE GALVARINO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	9.2
2005	10.4
2010	11.8
2015	13.6

1.2.2.19 Nueva Toltén

La localidad de Nueva Toltén, evacua sus aguas servidas, sin tratamiento, al Río Toltén. El plan de inversiones (1992) no contempla la construcción de una planta de tratamiento debido a considerar el caudal del Río Toltén suficiente para diluir las descargas. Sin embargo la actualización del plan de inversiones contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lagunas aireadas, durante el año 2005.

Para el emplazamiento de la planta de tratamiento se considera un terreno ubicado a 800 m al exterior del límite urbano surponiente de la ciudad de Nueva Tolten.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Nueva Tolten se entrega en el Cuadro 1.2.2.19-1:

CUADRO 1.2.2.19-1
CAUDALES DE NUEVA TOLTÉN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	4.6
2005	5.3
2010	5.8
2015	6.4

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.19-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.20 Chol-chol

Actualmente la localidad de Chol-chol, no cuenta con una planta de tratamiento previa a la disposición final de sus aguas residuales en el Río Chol-chol, en el extremo sur-oriente de la localidad, a 1.070 m aguas abajo del puente.

Se contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lagunas aireadas, durante el año 2002.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Chol-chol se entrega en el Cuadro 1.2.2.20-1:

CUADRO 1.2.2.20-1
CAUDALES DE CHOL-CHOL

Año	Caudal
	[l/s]
2000	6.6
2005	8.7
2010	10.0
2015	11.4

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.20-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.21 Mininco

Actualmente la localidad de Mininco cuenta con una planta de tratamiento, del tipo lagunas de estabilización, previo a la disposición final de sus aguas residuales en el Río Mininco.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Mininco se entrega en el Cuadro 1.2.2.21-1:

CUADRO 1.2.2.21-1
CAUDALES DE MININCO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	2.6
2005	3.0
2010	
2015	

En los antecedentes no se menciona que factores incorpora el caudal de aguas residuales, por tanto puede o no incluir aguas de infiltración y/o aguas lluvias.

1.2.2.22 Cajón

Actualmente la localidad de Cajón descarga sus aguas, sin tratamiento, al Río Cautín. Se contempla la impulsión de las aguas servidas de esta localidad a la ciudad de Temuco, donde serán tratadas y dispuestas en forma conjunta con las aguas de esa ciudad.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Cajón se entrega en el Cuadro 1.2.2.22-1:

CUADRO 1.2.2.22-1
CAUDALES DE CAJÓN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	5.3
2005	7.5
2010	8.5
2015	9.6

1.2.2.23 Puerto Saavedra

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992) la localidad de Puerto Saavedra no cuenta con una planta de tratamiento previo a la disposición final de las aguas servidas en el Río Imperial.

Se contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lodos activados, durante el año 2002.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Puerto Saavedra se entrega en el Cuadro 1.2.2.23-1:

CUADRO 1.2.2.23-1
CAUDALES DE PUERTO SAAVEDRA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	20.9
2005	21.8
2010	
2015	

1.2.2.24 Lumaco

Actualmente la localidad de Lumaco cuenta con dos descargas, sin tratamiento, una al estero Pichilumaco y otra al Río Lumaco. Debido a la falta de capacidad de dilución de ambos cauces receptores, se contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lodos activados, durante el año 2001.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Lumaco se entrega en el Cuadro 1.2.2.24-1:

CUADRO 1.2.2.24-1
CAUDALES DE LUMACO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	14.5
2005	19.7
2010	
2015	

1.2.2.25 Quitratué

La localidad de Quitratué no cuenta actualmente con un sistema público de recolección y disposición final de aguas servidas, por lo que se planificó una solución integral al problema. Se contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lagunas de estabilización, la que se ubicará 500 m al nororiente de la localidad, la que evacuará su efluente al estero Puyehue.

Se dispuso que la construcción de la planta de tratamiento se realice en dos etapas, la primera de ellas durante el año 2000 y la segunda durante el año 2006. En cada una de las etapas se construirá una laguna de estabilización.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Quitratué se entrega en el Cuadro 1.2.2.25-1:

CUADRO 1.2.2.25-1
CAUDALES DE QUITRATUÉ

Año	Caudal
	[l/s]
2000	0.0
2005	2.1
2010	2.4
2015	2.6

1.2.2.26 Lastarria

Actualmente esta en construcción el sistema de alcantarillado de la localidad de Lastarria, el cual contempla la construcción durante el año 2000 de una planta de tratamiento cuyo efluente se dispondrá en el estero Puyehue.

El tratamiento propuesto consiste en dos lagunas aireadas, que se emplazará en terrenos ubicados a 350 m al nororiente de la intersección de las calles

Puyehue y Gorbea. La descarga se realizara en el estero Puyehue, en la ribera poniente, inmediatamente aguas abajo de las lagunas.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Lastarria se entrega en el Cuadro 1.2.2.26-1:

CUADRO 1.2.2.26-1
CAUDALES DE LASTARRIA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	0.0
2005	3.2
2010	3.6
2015	4.1

1.2.2.27 Cherquenco

La localidad de Cherquenco, no cuenta actualmente con una planta de tratamiento de aguas servidas, evacuándolas al Río Quepe. Se contempla la construcción de una planta de tratamiento, del tipo lagunas de estabilización.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Cherquenco se entrega en el Cuadro 1.2.2.27-1:

CUADRO 1.2.2.27-1
CAUDALES DE CHERQUENCO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	1.9
2005	2.4
2010	
2015	

En los antecedentes no se menciona que factores incorpora el caudal de aguas residuales, por tanto puede o no incluir aguas de infiltración y/o aguas lluvias.

1.2.2.28 Temuco

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1995) la ciudad de Temuco descarga sus aguas, sin tratamiento, al Río Cautín. Se contempla la construcción durante el año 2005 de una planta de tratamiento por lodos activados,

en su modalidad zanjas de oxidación, la que se ubicaría a unos 3 km. fuera del radio urbano de la ciudad, en terrenos ubicados a un costado del camino a Nueva Imperial.

Sin embargo el estudio tarifario presentado por ESSAR S.A. a la SISS contempla para la ciudad de Temuco una planta de tratamiento primario químicamente asistido, lo que discrepa del plan de inversión y debiera ser estipulado en la actualización del mismo.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Temuco se entrega en el Cuadro 1.2.2.28-1:

CUADRO 1.2.2.28-1
CAUDALES DE TEMUCO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	2040.2
2005	2223.3
2010	2411.3
2015	2586.7

1.2.2.29 Angol

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1992) la ciudad de Angol cuenta con descargas, sin tratamiento, al Río Vergara, Río Picoiquen y Río Huequén. Se contempla la construcción, durante el año 2000, de una planta de tratamiento por lodos activados, en su modalidad zanjas de oxidación.

La planta de tratamiento se emplazaría en terrenos ubicados al norte de la ciudad, evacuando su efluente al Río Vergara.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Angol se entrega en el Cuadro 1.2.2.29-1:

CUADRO 1.2.2.29-1
CAUDALES DE ANGOL

Año	Caudal
	[l/s]
2000	224.0
2005	237.2
2010	252.4
2015	273.4

1.2.2.30 Lautaro

De acuerdo al plan de inversiones (1992) la localidad de Lautaro cuenta con 6 descargas independientes, sin tratamiento, al Río Cautín. Se contempla la construcción durante el año 2003 de una planta de tratamiento del tipo lagunas de estabilización.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Lautaro se entrega en el Cuadro 1.2.2.30-1:

CUADRO 1.2.2.30-1
CAUDALES DE LAUTARO

Año	Caudal
	[l/s]
2000	51.7
2005	57.6
2010	59.8
2015	64.8

Los caudales señalados en el Cuadro 1.2.2.30-1 corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática.

1.2.2.31 Capitán Pastene

La localidad de Capitán Pastene cuenta actualmente con una planta de tratamiento del tipo lagunas de estabilización, previo a la disposición final de sus aguas servidas en el estero Pidenco. La planta de tratamiento se ubica a 308 m aguas debajo de la confluencia de los estero Pidenco y Pinilmapu.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Capitán Pastene se entrega en el Cuadro 1.2.2.31-1:

CUADRO 1.2.2.31-1
CAUDALES DE CAPITÁN PASTENE

Año	Caudal
	[l/s]
2000	2.7
2005	2.9
2010	
2015	

En los antecedentes no se menciona que factores incorpora el caudal de aguas residuales, por tanto puede o no incluir aguas de infiltración y/o aguas lluvias.

1.2.2.32 Labranza

La localidad de Labranza no cuenta actualmente con sistema de recolección y disposición final de aguas servidas, contemplándose por tanto, una solución integral al problema. Se proyecta la construcción durante el año 2002 de una planta de tratamiento del tipo lodos activados que evacuará su efluente en el estero Labranza.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Labranza se entrega en el Cuadro 1.2.2.32-1:

CUADRO 1.2.2.32-1
CAUDALES DE LABRANZA

Año	Caudal
	[l/s]
2000	0.0
2005	32.3
2010	56.3
2015	

1.2.2.33 Collipulli

De acuerdo a los antecedentes del plan de inversiones (1998) la localidad de Collipulli evacua sus aguas, sin tratamiento, al Río Malleco. Se contempla la construcción durante el año 2004, de una planta de tratamiento del tipo lagunas de estabilización.

Sin embargo el estudio tarifario presentado por ESSAR S.A. a la SISS contempla para la localidad de Collipulli una planta de tratamiento por lodos activados, lo que discrepa del plan de inversión, pero se debe considerar que el tratamiento por lodos activados es mejor, en términos de la calidad del efluente, que las lagunas de estabilización por lo que no existirían inconvenientes administrativos por tal cambio.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Collipulli se entrega en el Cuadro 1.2.2.33-1:

CUADRO 1.2.2.33-1
CAUDALES DE COLLIPULLI

Año	Caudal
	[l/s]
2000	55.0
2005	61.0
2010	67.0
2015	72.9

1.2.2.34 Pucón

Hasta el año 1999 la localidad de Pucón contaba con una planta de tratamiento del tipo lagunas de estabilización, que vertía su efluente en el Río Trancura. Desde el año 2000 se encuentra en periodo de marcha blanca una planta de tratamiento del tipo lodos activados, modalidad SBR, la cual intercepta la impulsión que se dirige a las lagunas de estabilización, evacuando las aguas tratadas al Río Claro.

La proyección de caudales estimados en la localidad de Pucón se entrega en el Cuadro 1.2.2.34-1:

CUADRO 1.2.2.34-1
CAUDALES DE PUCÓN

Año	Caudal
	[l/s]
2000	62.6
2005	75.2
2010	89.7
2015	107.4

1.3 DIPONIBILIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS

Como es posible observar en el capítulo anterior, los caudales de aguas servidas de las distintas localidades de la IX Región de La Araucanía han sido vertidos históricamente, independientemente de si son previamente tratadas o no, a los cauces naturales de la región y al mar según sea el caso. Por esta razón los caudales de aguas servidas forman actualmente parte del recurso disponible en las diversas cuencas de la zona.

El análisis de reutilización en riego de aguas servidas tratadas abarca dos aspectos, el primero de ellos evalúa la disponibilidad del recurso por concepto del incremento en las distintas cuencas de las aguas servidas tratadas en un horizonte de 10 años. Esto es, dentro del contexto que en dicho plazo las aguas dispuestas en los cauces naturales de la región debieran ser previamente tratadas si la capacidad de dilución del cauce receptor lo requiere, de acuerdo con las nuevas exigencias medioambientales. El segundo aspecto evalúa la ubicación de las descargas de los efluentes tratados con respecto a la ubicación de predios o áreas agrícolas en los cuales es posible su utilización.

Las cuencas analizadas corresponden a las asociadas a los Ríos: Toltén, Imperial, Valdivia y Bío-bío. Dentro de este aspecto el análisis correspondiente a la cuenca del Río Bío-bío incorpora las localidades de Negrete, Nacimiento, Mulchen, Quilaco, Santa Barbara, Quilleco, Cabrero, Hualqui, Concepción, Penco, Lirquen, Talcahuano, Chiguayante, Tucapel, Los Angeles, Monte Aguila, Yumbel, San Rosendo, Laja y Santa Juana correspondientes a la VIII Región del Bío-Bío, y de igual forma, la cuenca del Río Valdivia incorpora las localidades de Lanco, San José de la Mariquina, Máfil, Panguipulli, Valdivia, Paillaco y Los Lagos pertenecientes a la X Región de Los Lagos. Los resultados por cuencas se entregan en el Cuadro 1.3-1.

La ubicación de las plantas de tratamiento tanto existentes como proyectadas se muestran en la Figura 1.3-1.

La IX Región es una zona eminentemente agrícola, por lo tanto todas las plantas de tratamiento de aguas servidas eventualmente servirían como fuente del recurso para riego.

En general, los efluentes de plantas de tratamiento del tipo lodos activados, en alguna de sus modalidades, pueden ser utilizados directamente, sin algún acondicionamiento adicional, en el riego de áreas de cultivo. No así el caso de la planta de tratamiento proyectada para Temuco y Cajón, que corresponde a un tratamiento primario, cuyo efluente puede ser utilizado para riego solo tras la dilución en el Río Cautín.

CUADRO 1.3-1
AGUAS SERVIDAS TRATADAS POR CUENCAS EN LA IX REGIÓN

CUENCA	Localidades	Región	Caudal [l/s]			Variación [l/s]		Variación Acumulada	
			2000	2005	2010	000-200	000-201	2000-2005	2000-2010
Río Bío-Bío	Negrete	VIII	0,0	0,0	7,0	0,0	7,0	0,0	7,0
	Collipulli	IX	0,0	61,0	67,0	61,0	67,0	61,0	74,0
	Nacimiento	VIII	0,0	72,7	89,0	72,7	89,0	133,7	163,0
	Angol	IX	0,0	237,2	252,4	237,2	252,4	371,0	415,4
	Renaico	IX	0,0	15,4	16,0	15,4	16,0	386,4	431,4
	Mulchen	VIII	0,0	50,2	55,3	50,2	55,3	436,6	486,7
	Quilaco	VIII	0,0	0,7	1,1	0,7	1,1	437,3	487,8
	Santa Barbara	VIII	0,0	12,7	12,7	12,7	12,7	450,0	500,5
	Quilleco	VIII	7,7	8,2	9,6	0,4	1,9	450,4	502,4
	Cabrero	VIII	15,1	27,4	33,3	12,3	18,2	462,7	520,5
	Hualqui*	VIII	24,1	30,8	30,8	6,7	6,7	469,4	527,2
	Lonquimay	IX	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1	469,4	538,3
	Concepción	VIII	0,0	949,0	978,0	949,0	978,0	1418,4	1516,3
	Penco-Lirquén	VIII	110,1	128,2	149,0	18,1	38,9	1436,4	1555,2
	Talcahuano	VIII	0,0	520,3	589,4	520,3	589,4	1956,8	2144,5
	Chiguayante	VIII	0,0	227,5	258,5	227,5	258,5	2184,3	2403,0
	Tucapel*	VIII	0,0	3,1	3,1	3,1	3,1	2187,4	2406,1
	Los Angeles	VIII	0,0	361,5	433,6	361,5	433,6	2548,9	2839,7
	Monte Aguila*	VIII	8,7	10,6	10,6	1,9	1,9	2550,8	2841,6
	Yumbel	VIII	0,0	12,4	15,1	12,4	15,1	2563,2	2856,7
	Mininco*	IX	2,6	3,0	3,0	0,4	0,4	2563,6	2857,1
	San Rosendo	VIII	2,3	4,5	5,5	2,2	3,2	2565,9	2860,3
	Laja	VIII	32,7	35,0	37,4	2,3	4,7	2568,2	2865,0
Santa Juana	VIII	14,5	16,8	18,2	2,3	3,8	2570,5	2868,8	
Río Valdivi	Loncoche	IX	0,0	34,9	38,2	34,9	38,2	34,9	38,2
	Lanco	X	0,0	23,1	25,4	23,1	25,4	58,0	63,6
	Sn José de la Mari	X	11,8	14,1	16,6	2,3	4,8	60,3	68,4
	Máfil	X	0,0	13,0	15,0	13,0	15,0	73,2	83,4
	Lican-ray*	IX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,2	83,4
	Panguipulli	X	0,0	37,1	41,8	37,1	41,8	110,3	125,2
	Valdivia	X	0,0	282,2	299,3	282,2	299,3	392,5	424,5
	Paillaco	X	0,0	0,0	40,0	0,0	40,0	392,5	464,5
	Los Lagos	X	0,0	31,0	32,6	31,0	32,6	423,5	497,1

CUADRO 1.3-1 (continuación)
 AGUAS SERVIDAS TRATADAS POR CUENCAS EN LA IX REGIÓN

CUENCA	Localidades	Región	Caudal [l/s]			Variación [l/s]		Variación Acumulada	
			2000	2005	2010	000-200	000-201	2000-2005	2000-2010
Río Imperia	Carahue*	IX	0,0	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
	Nueva Imperia	IX	0,0	18,0	18,0	18,0	18,0	33,6	33,6
	Temuco	IX	0,0	0,0	2411,3	0,0	2411,3	33,6	2444,9
	Cherquenco *	IX	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	36,0	2447,2
	Traiguén	IX	0,0	43,7	45,9	43,7	45,9	79,6	2493,1
	Labranza	IX	0,0	32,3	56,3	32,3	56,3	111,9	2549,4
	Purén*	IX	13,1	15,1	15,1	2,0	2,0	113,8	2551,4
	Lumaco	IX	0,0	9,9	10,4	9,9	10,4	123,7	2561,8
	Los Sauces	IX	10,8	11,7	12,5	0,9	1,8	124,6	2563,5
	Capitan Paste	IX	2,7	2,9	2,9	0,2	0,2	124,8	2563,7
	Ercilla	IX	10,8	11,2	11,3	0,4	0,5	125,1	2564,2
	Puerto Saaved	IX	0,0	21,8	21,8	21,8	21,8	147,0	2586,0
	Victoria *	IX	0,0	34,8	34,8	34,8	34,8	181,8	2620,8
	Curacautín *	IX	0,0	19,3	19,3	19,3	19,3	201,0	2640,1
	Lautaro	IX	0,0	57,6	59,8	57,6	59,8	258,6	2699,8
	Chol-chol	IX	0,0	8,7	10,0	8,7	10,0	267,3	2709,8
	Cajón	IX	0,0	0,0	8,5	0,0	8,5	267,3	2718,4
Galvarino	IX	9,2	10,4	11,8	1,2	2,6	268,5	2721,0	
Vilcún	IX	0,0	15,7	16,5	15,7	16,5	284,2	2737,5	
Río Toltén	Nueva Toltén	IX	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0	5,8
	Freire	IX	0,0	0,0	17,1	0,0	17,1	0,0	22,9
	Pitrufoquén	IX	0,0	0,0	59,0	0,0	59,0	0,0	81,9
	Gorbea	IX	0,0	0,0	24,8	0,0	24,8	0,0	106,7
	Quitratué	IX	0,0	2,1	2,4	2,1	2,4	2,1	109,0
	Lastarria	IX	0,0	3,2	3,6	3,2	3,6	5,2	112,6
	Villarrica	IX	0,0	102,6	113,0	102,6	113,0	107,8	225,5
	Cunco	IX	0,0	0,0	22,9	0,0	22,9	107,8	248,4
Pucón	IX	62,6	75,2	89,7	12,6	27,1	120,4	275,5	

(*) Dado que no hay antecedentes de caudales para el año 2010, se determinó la variación con respecto a los caudales del año 2005.

FIGURA 1.3-1
LOCALIDADES DE LA IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA QUE CUENTAN CON PLANTAS DE TRATAMIENTO TANTO EXISTENTES COMO PROYECTADAS



SIMBOLOGÍA

- Planta de tratamiento proyectada
- Planta de tratamiento existente

1.4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los antecedentes recopilados, señalados en el Cuadro 1.4-1, la IX Región de La Araucanía cuenta actualmente con 7 plantas de tratamiento de aguas residuales las que tratan en conjunto el 4% de las aguas generadas en la región, y hasta del año 2007 entrarán en operación 27 nuevas plantas con lo que el nivel de tratamiento alcanzara el 100%. Es importante considerar dentro de éste ámbito que no todas las plantas depuradoras corresponden a un nivel de tratamiento secundario. Es así como para la planta de tratamiento para las localidades de Cajón y Temuco se contempla sólo un tratamiento primario químicamente asistido, debido a la capacidad de dilución del cauce receptor.

Las aguas residuales tratadas dispuestas en cursos de agua fluviales, cumplen considerando en aquellos casos que corresponda la capacidad de dilución de los cauces receptores, con los requisitos de calidad físico, químico y bacteriológico para su uso en riego. Considerando además, que la producción de aguas depuradas constituye un caudal permanente y constante, estas fuentes constituyen una alternativa frente a escasez de recursos hídricos.

Dentro del análisis de la disponibilidad del recurso hídrico por concepto de disposición de aguas servidas depuradas, es importante considerar que históricamente éstas se han vertido a los cauces naturales formando parte de la actual disponibilidad del recurso.

Un punto importante de considerar en el análisis, lo constituye la diferencia sustancial que se producirá, al entrar en operación las plantas de tratamiento, de la calidad de las aguas de los cursos o masas de aguas. Esto es debido a que históricamente se han vertido las aguas residuales generadas en las ciudades sin ningún tipo de tratamiento, independiente de la capacidad de dilución o uso posterior del curso receptor. En definitiva no solo se observará un incremento a largo plazo del recurso disponible, sino que además este debiera ser de mejor calidad que la actual.

La factibilidad del uso de aguas tratadas en riego no sólo esta ligada a la cantidad y calidad de las aguas generadas, sino además a su punto de disposición final, es por ello que se hace necesario analizar cada caso en que exista interés por su utilización, en términos de otras fuentes del recurso disponibles en la zona y distancia del área de cultivo de interés.

CUADRO 1.4-1
RESUMEN DE CAUDALES Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA IX REGIÓN

Nº	Localidad	Caudal Medio [l/s]					Disposición Final			
		2000	2005	2010	2015	2020	2025	Tratamiento	Existente/Proyectado	Punto de Descarga
1	Traiguén **	40,3	43,7	45,9	48,0			Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Traiguén
2	Curacautín *	17,3	19,3					Lagunas Aireadas	Proyectada (2004)	Río Blanco
3	Loncoche **	31,4	34,9	38,2	42,1			Lodos Activados	Proyectada (2004)	Río Cruces
4	Victoria *	30,6	34,8					Lagunas Aireadas	Existente	Río Traiguén
5	Chol-Chol **	6,6	8,7	10,0	11,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2002)	Río Chol-Chol
6	Los Sauces **	10,8	11,7	12,5	12,9			Lagunas de estabilización	Existente	Río Rehue
7	Vilcún **	14,6	15,7	16,5	17,4			Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Vilcún
8	Lican-Ray	27,9	29,1					Lodos Activados	Proyectada (2007)	Estero Mellillahuén
9	Cherquenco *	1,9	2,4					Lagunas de estabilización	Existente	Río Quepe
10	Angol	224,0	237,2	252,4	273,4			Lodos Activados	Proyectada (2000)	Río Vergara
11	Capitán Pastene *	2,7	2,9					Lagunas de estabilización	Existente	Estero Pidenco
12	Pucon	62,6	75,2	89,7	107,4	127,8	159,8	Lodos activados	Existente	Río Claro
13	Cajón	5,3	7,5	8,5	9,6	10,8	11,5	Tratamiento Primario	Proyectada (2005)	Río Cautín
14	Temuco	2040,2	2223,3	2411,3	2586,7	2737,5		Químicamente Asistido		
15	Mininco *	2,6	3,0					Lagunas de estabilización	Existente	Río Mininco
16	Puerto Saavedra	20,9	21,8					Lodos Activados	Proyectada (2002)	Río Imperial
17	Lumaco	14,5	19,7					Lodos Activados	Proyectada (2001)	Río Lumaco
18	Puren	13,1	15,1					Lagunas de estabilización	Existente	Estero Boyeco
19	Carahue	12,5	15,6					Tratamiento	Proyectado	Río Damas y Río Imperial
20	Villarrica **	91,1	102,6	113,0	123,9			Lagunas Aireadas	Proyectado (2004)	Río Tolten
21	Lonquimay **	9,8	10,5	11,1	11,7			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Lonquimay
22	Cunco	20,1	21,7	22,9	24,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Allipén
23	Nueva Imperial	13,1	18,0					Lodos Activados	Proyectada	Río Chol-Chol
24	Lautaro **	51,7	57,6	59,8	64,8			Lagunas Aireadas	Proyectada (2003)	Río Cautín
25	Renaico	14,4	15,4	16,0	16,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2001)	Río Renaico
26	Collipulli	55,0	61,0	67,0	72,9			Lodos Activados	Proyectada (2004)	Río Malleco
27	Labranza	0,0	32,3	56,3				Lodos Activados	Proyectada (2002)	Estero Labranza
28	Ercilla	10,8	11,2	11,3	11,5			Lagunas de estabilización	Existente	Río Huequén
29	Galvarino	9,2	10,4	11,8	13,6			Lagunas de estabilización	Existente	Río Quillén
30	Pitrufquén **	50,7	55,4	59,0	62,5			Lodos Activados	Proyectada (2005)	Río Tolten

CUADRO 1.4-1 (continuación)
RESUMEN DE CAUDALES Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA IX REGIÓN

Nº	Localidad	Caudal Medio [l/s]						Disposición Final		
		2000	2005	2010	2015	2020	2025	Tratamiento	Existente/Proyectado	Punto de Descarga
1	Gorbea **	20,1	22,8	24,8	27,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Donguil
2	Freire **	13,9	15,6	17,1	18,8			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Tolten
3	Nueva Tolten	4,6	5,3	5,8	6,4			Lagunas Aireadas	Proyectada (2005)	Río Tolten
4	Quitratué	0,0	2,1	2,4	2,6			Lagunas de estabilización	Proyectada (2000-2006)	Estero Puyehue
5	Lastarria	0,0	3,2	3,6	4,1			Lagunas Aireadas	Proyectada (2000)	Estero Puyehue

()* Los antecedentes no mencionan qué factores incorpora (infiltración, aguas lluvia)

()** Los caudales señalados corresponden al promedio del caudal medio de verano y de invierno, donde ambos contemplan la infiltración de la napa freática

La fecha de proyecto corresponde a la fecha de construcción, entrando en operación al año siguiente

La Empresa Sanitaria encargada de todas las localidades es ESSAR S.A., salvo en Ercilla que es ESSI S.A.

ANEXO 5

ANTECEDENTES DE USO ACTUAL DEL SUELO

ANEXO 5
DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE IX REGIÓN
ANTECEDENTES DE USO DEL SUELO

CUADRO 4.2.1-1

ESTRUCTURA DEL USO DEL SUELO EN LA AGRICULTURA								
NOVENA (IX) REGION DE LA ARAUCANIA								
HECTAREAS								
Categorías de uso	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1995/96	1996/97	1997/98
USO INTENSIVO								
Cultivos Anuales	273.910	256.850	251.630	230.150	204.900	230.528	253.026	238.785
Frutales y Viñas	2.730	2.580	2.350	2.750	3.020	5.625	4.132	4.697
Hortalizas y Flores	3.810	3.500	3.140	3.870	4.270	3.960	4.173	4.323
Empastadas Artificiales	87.610	99.250	87.640	112.920	112.830	108.781	107.844	107.821
Barbechos	31.810	33.270	29.940	26.330	24.850	17.793	11.583	13.972
Total uso Intensivo (A)	399.870	395.450	374.700	376.020	349.870	366.687	380.758	369.598
USO EXTENSIVO								
Praderas Mejoradas	48.040	40.600	58.910	48.080	64.890	90.553	63.120	58.563
Praderas Naturales	734.060	720.390	720.290	689.510	671.680	571.465	582.924	576.576
Total praderas (B)	782.100	760.990	779.200	737.590	736.570	662.018	646.044	635.139
Otros suelos, incluido forestal (**)	348.740	374.330	376.890	417.220	444.320	485.361	502.476	520.028
Forestal 1_/ (C)	220.293	227.751	248.640	221.777	239.836	291.537	292.666	317.636
Total uso Extensivo (B+C)	1.002.393	988.741	1.027.840	959.367	976.406	953.555	938.710	952.775
TOTAL (A+B+C)	1.402.263	1.384.191	1.402.540	1.335.387	1.326.276	1.320.242	1.319.468	1.322.373
FUENTE : Elaborado por ODEPA con información INE e INFOR - CORFO.								
NOTA : 1_/ Plantaciones forestales, pino radiata y eucalipto desde la Tercera a la Décima Región.								
NOTA : (**) ITEM NO INCLUIDO EN SUMATORIA (A+B+C).								

CUADRO 4.2.1-2

NOVENA REGIÓN (IX)

CULTIVOS ANUALES : SUPERFICIE SEMBRADA

TEMPORADA 1989/90, 1995/96 - 1999/00

HECTÁREAS

CULTIVOS	1989 / 90	1995 / 96	1996 / 97	1997 / 98	1998 / 99	1999 / 00
TRIGO	177.620	130.210	130.785	137.694	144.611	160.663
AVENA	32.810	39.628	50.920	36.452	35.296	49.025
CEBADA	12.030	12.346	9.638	16.739	14.313	7.673
CENTENO	1.760	559	1.215	770	882	688
MAIZ	280	68	190	136	122	199
ARROZ	-	-	-	-	-	-
POROTO	6.240	5.180	1.728	3.040	3.179	3.875
LENTEJA	3.490	1.782	578	860	252	381
GARBANZO	10	44	72	13	32	-
ARVEJA	2.470	2.007	853	1.355	961	975
CHICHARO	130	44	47	72	133	136
PAPA	9.400	16.721	20.375	15.396	15.448	15.299
MARAVILLA	540	80	38	-	242	473
RAPS	17.210	10.810	4.673	9.260	17.055	12.014
REMOLACHA	2.300	1.977	1.970	3.090	3.170	2.325
LUPINO	9.450	17.218	11.178	18.455	18.724	21.148
TABACO	-	-	-	-	-	-
TOTAL	275.740	238.674	234.259	243.332	254.420	274.874

FUENTE : Elaborado por ODEPA con información de INE, IANSA y CCT

Nota : Año 1996/97 cifras del VI censo nacional agropecuario.

CUADRO 4.2.1-3
HORTALIZAS Y FLORES : SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA
TEMPORADAS AGRÍCOLAS 1989/90 - 1995/96 a 1998/99

HECTÁREAS

ESPECIES	1989 / 90	1995 / 96	1996 / 97	1997 / 98	1998 / 99
			1_/		
Acelga	21	25	10	11	25
Achicoria	4	10	0	0	-
Aji	10	20	4	5	5
Ajo	173	170	17	18	18
Albahaca	-	1	0	0	-
Alcayota	-	-	-	-	-
Apio	3	5	1	1	1
Arveja verde	594	200	405	438	430
Berenjena	1	2	-	-	-
Betarraga	22	35	25	28	50
Brócoli	2	12	0	0	-
Camote	-	-	-	-	-
Cebolla de guarda	140	185	4	5	5
Cebolla temprana y media estación	20	40	2	3	3
Cibullette	-	1	-	-	-
Chalota	2	3	-	-	-
Choclo	180	320	157	168	230
Cilantro	30	40	15	16	20
Coliflor	10	23	2	3	10
Endibia	-	3	1	1	1
Espinaca	-	15	6	7	15
Haba	248	320	46	50	50
Lechuga	120	140	52	61	60
Melón	10	8	3	3	3
Pepino dulce	-	-	0	0	-
Pepino ensalada	3	30	5	7	7
Perejil	10	11	2	2	15
Pimiento	-	5	1	1	1
Poroto granado	36	100	101	105	105
Poroto verde	59	120	87	97	100
Puerro	10	19	18	29	30
Rabanito	5	15	5	7	15
Rábano	5	2	-	-	-
Radicchio	-	2	-	-	-
Repollito bruselas	-	4	-	-	-
Repollo	56	120	15	17	20
Ruibarbo	1	4	0	0	-
Sandía	10	7	0	0	-
Tomate 2_/	102	260	150	152	152
Zanahoria	123	220	220	227	300
Zapallo calabaza	-	-	-	-	-
Zapallo temprano y guarda	40	55	8	33	33
Zapallo italiano	10	25	12	16	16
Otras hortalizas	1.500	1.540	2.976	2.713	2.714
Semilleros	-	12	s/i	10	10
SUB-TOTAL ANUALES	3.560	4.129	4.351	4.235	4.444
Alcachofa	24	50	6	6	6
Espárrago	320	270	205	203	203
Orégano	-	21	0	0	-
SUB-TOTAL PERMANENTES	344	341	211	210	209
SUB-TOTAL HORTALIZAS DE SECANO	0	0	0	0	0
TOTAL HORTALIZAS	3.904	4.470	4.562	4.444	4.653
TOTAL FLORES	17	34	32	28	28
TOTAL HORTALIZAS Y FLORES	3.921	4.504	4.595	4.473	4.681

FUENTE : ODEPA, estimado con información de SEREMIS de Agricultura, IANSAFRUT, productores, empresas de insumos y estudios hortícolas.

Nota : 1_/ 1996 / 97 VI Censo Nacional Agropecuario

Nota : 2_/ Tomate incluye consumo fresco e industrial

CUADRO 4.2.1-4

NOVENA REGIÓN

PLANTACIONES FORESTALES INDUSTRIALES POR ESPECIE

AÑOS 1990, 1995 - 1999, A DICIEMBRE DE CADA AÑO

Hectáreas

Especie / Año	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Pino Radiata	220.731	224.771	224.672	247.362	250.542	255.785
Eucalipto	7.020	66.766	67.994	70.274	72.011	71.336
Atriplex						
Tamarugo						
Pino Oregón		6.239	6.239	6.239	6.437	6.400
Alamo		299	299	299	299	302
Algarrobo						
Otras especies		3.528	3.636	3.646	3.649	4.110
TOTAL	227.751	301.603	302.840	327.820	332.938	337.933

FUENTE: Elaborado por ODEPA con información del INFOR - CORFO, CONAF y EMPRESAS.

ANEXO 6

ANTECEDENTES DE MERCADOS, COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS

ANEXO 7

ANTECEDENTES DE DERECHOS DE AGUAS

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
1	Cautín	Villarrica	5 627 550	744 610	Licanray	Estero Mellahuén	15,0			P	Essar S.A.	Constituido	294	12-08-83	15	1993	Villarrica
2	Cautín	Villarrica	5 627 660	744 650	Licanray	Mellahuén	52,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			25	1994	Villarrica
3	Malleco	Renaico	5 625 900	707 400	Renaico	Vertiente Tolpán	8,5			P	Essar S.A.	Constituido	431	07-10-83	2	1984	Angol
4	Cautín	Carahue			Carahue	Río Imperial	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	234	20-07-83	1	1984	Carahue
5	Cautín	Nva Imperial			Nueva Imperial	Río Chol-Chol	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	213	08-07-83	12	1993	Nva Imperial
6	Malleco	Lonquimay	5 740 100	295 000	Lonquimay	Vertiente 1, 2 Y 3	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	309	23-08-83			
7	Malleco	Lonquimay	5 740 000	295 100	Lonquimay	Vertiente Sin Nombre	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	309	23-08-83			
8	Cautín	Cunco	5 691 300	761 700	Cunco	Vertiente	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	288	11-06-83			
9	Malleco	Traiguén	5 764 100	706 120	Traiguén	Río Traiguén	45,0			P	Essar S.A.	Constituido	428	07-10-83	2	1984	Traiguén
10	Malleco	Traiguén			Traiguén	Canal San José	30,0			P	Essar S.A.	Constituido			221	1947	Traiguén
11	Malleco	Traiguén	5 764 100	706 120	Traiguén	Río Traiguén	55,0			P	Essar S.A.	Constituido	118	23-03-89	4	1989	Traiguén
12	Cautín	Gorbea	5 670 270	698 650	Gorbea	Vertientes Maulén	50,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	310	23-08-83	13	1993	Pitrufquén
13	Cautín	Gorbea	5 670 400	699 720	Gorbea	Río Donguil	30,0			P	Essar S.A.	Constituido	513	23-07-96	17	1996	Pitrufquén
14	Malleco	Los Sauces			Los Sauces	Vertiente Curimahuida	6,9			P	Essar S.A.	Constituido	458	17-10-83	28	1983	Angol
15	Malleco	Los Sauces			Los Sauces	Río Rehue	25,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			27	1983	Angol
16	Malleco	Curacautín	5 745 450	251 230	Curacautín	Vertiente Los Laureles	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	143	01-06-82	2	1993	Curacautín
17	Malleco	Curacautín			Curacautín	Vertiente Los Laureles	50,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			10	1984	Curacautín
18	Cautín	Loncoche			Loncoche	Río Cruces	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	215	08-07-83	1	1984	
19	Malleco	Victoria			Victoria	Río Traiguén	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	153	06-06-05	14	1993	Victoria
20	Malleco	Victoria			Victoria	Río Traiguén	60,0			P	Essar S.A.	Constituido	154	06-06-05	15	1993	Victoria
21	Malleco	Victoria			Victoria	Río Traiguén	45,0			P	Essar S.A.	Constituido	156	06-06-05	16	1993	Victoria
22	Cautín	Galvarino	5 745 400	693 300	Galvarino	Vertientes 1, 2 Y 3	5,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	201	29-06-83	11	1993	Lautaro
23	Cautín	Galvarino	5 747 560	694 480	Galvarino	Río Quilem	18,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			11	1994	Lautaro
24	Cautín	Toltén	5 661 300	622 750	Nueva Toltén	Estero Tronador	5,0			P	Essar S.A.	Constituido	289	11-08-88	11	1993	Pitrufquén
25	Cautín	Toltén	5 661 300	622 750	Nueva Toltén	Estero Tronador	9,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			3	1994	Pitrufquén
26	Cautín	Saavedra	5 705 050	642 150	Puerto Saavedra	Vertiente Mision	2,2	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	602	14-12-83	3	1984	Carahue
27	Cautín	Saavedra	5 706 360	642 020	Puerto Saavedra	Vertiente Viguera 1	0,8			P	Essar S.A.	Constituido	272	20-08-80	3	1984	Carahue
28	Cautín	Saavedra	5 706 360	642 020	Puerto Saavedra	Vertiente Viguera 2	0,5			P	Essar S.A.	Constituido	272	20-08-80	3	1984	Carahue
29	Cautín	Saavedra	5 706 360	642 020	Puerto Saavedra	Vertiente Neira	2,7			P	Essar S.A.	Constituido	272	20-08-80	3	1984	Carahue
30	Cautín	Saavedra	5 708 300	647 550	Puerto Saavedra	Estero Curilefu	25,0			P	Essar S.A.	Constituido	565	17-06-98	4	1988	Carahue
31	Cautín	Saavedra			Puerto Saavedra	Estero Agua Del Gato	20,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			5	1998	Carahue
32	Cautín	Vilcún	5 715 880	246 470	Cherquenco	Estero Lan Lan	20,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	235	20-07-83	29	1993	Temuco
33	Cautín	Temuco			Temuco y P. Las Casa	Río Cautín (Canal Gibbs)	400,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			49	1992	Temuco
34	Malleco	Angol	5 818 000	700 150	Angol	Estero Pellomeno	63,0			P	Essar S.A.	Constituido	455	17-11-83		1984	Angol
35	Malleco	Angol	5 814 650	699 150	Angol	Vertiente Quebrada Elvira	25,0			P	Essar S.A.	Constituido	455	17-11-83			
36	Malleco	Angol	5 814 400	700 200	Angol	Río Picoiquén	34,0			P	Essar S.A.	Constituido	455	17-11-83		1984	Angol
37	Cautín	Lautaro			Lautaro	Río Cautín (Canal Smith)	200,0			P	Essar S.A.	Const. Res. Judicial			31	1992	Lautaro
38	Malleco	Lumaco	5 769 330	675 000	Capitán Pastene	Estero Pinilmapu	5,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	144	01-06-83		1983	Traiguén
39	Cautín	Pucón	5 646 710	761 830	Pucón	Captación Superficial	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	251	28-07-83			
40	Cautín	Nva Imperial			Labranza	Río Chol-Chol	1.800,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido			2	2000	Nva Imperial
41	Cautín	Nva Imperial			Labranza	Río Cautín	1.000,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido			2	2000	Nva Imperial
42			5 716 100	685 000		Estero Nininco	400,0				Jorge Catalán Pérez	Constituido	1244	13-06-58			
43			5 707 600	702 800		Río Rehue	25,0				Arnoldo Krowberg S.	Constituido	1012	11-05-55			
44						Río Rehue	90,0				Gabriel de la Fuente Cortés	Constituido	599	11-10-90			
45						Río Rehue	2,0				Gabriel de la Fuente Cortés	Constituido	501	29-01-91			
46						Río Rehue	30,0				Hector Cerna Venturelli	Constituido	159	08-05-92			
47						Río Rehue	100,0				Juan de la Cruz Rodríguez	Constituido	618	24-10-90			
48						Río Rehue	150,0				Pablo Sabelle Carteau	Constituido	1192	19-06-56			
49						Río Rehue	82,0				Pablo Sabelle Carteau	Constituido	2574	13-10-64			
50			5 794 940	691 050		Río Rehue	25,0			P	Sendos	Constituido	457	17-10-83			
51						Río Rehue	20,0			P	Sendos	Constituido	353	25-10-84			
52						Río Rehue	9,0				Sociedad Tomas Caro e Hijo	Constituido	1332	19-06-61			
53						Río Purén	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ema del Carmen Reyes Reyes	Constituido	361	31-10-84			
54	Malleco	Angol				Río Purén	30,0	Cons.		R	Luis Vergara Neira	Constituido	892	24-05-44			
55	Malleco	Angol				Río Purén	30,0	Cons.		R	Luis Vergara Neira	Constituido	892	24-05-44			
56	Malleco	Algol				Estero El Lingue	400,0	Cons.		R	Manuel Uribe Barra	Constituido	2282	28-10-41			
57						Estero Collué	1.000,0	No cons.			Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	407	22-10-91			
58						Río Reigolil o Curimeno	14.250,0	No cons.		FM	Chilgener S.A.	Constituido	300	04-08-92			
59						Río Reigolil o Curimeno	19.320,0	No cons.		FM	Chilgener S.A.	Constituido	300	04-08-92			
60						Río Reigolil o Curimeno	23.800,0	No cons.		FM	Chilgener S.A.	Constituido	300	04-08-92			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas Norte Este	Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
61					Río Maichín	31.270,0	No cons.		FM	Chilgener S.A.	Constituido	222	23-06-92			
62					Río Trancura	13.470,0	No cons.		FM	Chilgener S.A.	Constituido	226	25-06-92			
63					Estero Carén	1.000,0	No cons.			Hugo Radomiro Careau Elgueta	Constituido	184	24-05-88			
64					Río Palguín, afluente izq. Río Pucón	2.000,0	No cons.			Rolando Pohl Schmidt	Constituido	344	24-08-89			
65					Río Pucón, Trancura o Minetué	57.000,0	No cons.		FM	Cia. Gral. De Electricidad Industrial	Constituido	326	23-07-82			
66					Río Pucón, Trancura o Minetué	57.000,0	No cons.		FM	Cia. Gral. De Electricidad Industrial	Constituido	326	23-07-82			
67					Río Allipén, afluente izq río Toltén	1.500,0	No cons.		FM	Cia. Gral. De Electricidad Industrial	Constituido	58	23-02-88			
68					Río Allipén, afluente izq río Toltén	90.000,0	No cons.		FM	Cia. Gral. De Electricidad Industrial	Constituido	228	15-07-83			
69					Río Allipén, afluente izq río Toltén	90.000,0	No cons.		FM	Cia. Gral. De Electricidad Industrial	Constituido	228	15-07-83			
70					Río Curaco	9.000,0	No cons.			Agropuelche Ltda.	Constituido	62	20-02-84			
71	Cautín	Temuco			Río Cautín	350,0	Cons.			Hiriart Hermanos	Constituido	459	07-08-03			
72	Malleco	Traiguén			Estero Perquenco	30,0	Cons.		R	José Domingo Ramos	Constituido	3492	13-12-07			
73	Malleco	Traiguén			Estero El Salto	300,0	No cons.		I	Germán Muller	Constituido	681	19-04-09			
74	Malleco	Victoria			Río Traiguén	2.120,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Elias Rifo Jimenez	Constituido	1056	30-05-10			
75	Malleco	Purén			Estero Pinguidahue	70,0	No cons.		I	Vicente Merino	Constituido	520	05-04-13			
76	Cautín	Temuco			Río Cautín	6.000,0	Cons.		P	Gibbs y Cia.	Constituido	41	25-01-17			
77	Cautín	Imperial			Río Cautín	880,0	Cons.		R	Hector Anguita	Constituido	152	01-03-17			
78	Cautín	Imperial			Río Cautín	1.800,0	Cons.		R	Hector Anguita	Constituido	152	01-05-17			
79	Malleco	Victoria			Río Traiguén	500,0	No cons.		I	Jose Massoc	Constituido	782	04-05-17			
80	Cautín	Temuco			Río Cautín	1,0	Cons.		P	Junta de Beneficencia de temuco	Constituido	1561	14-09-17			
81	Cautín	Temuco			Río Vilcún	1.500,0	No cons.		I	Santiago Viñuela	Constituido	4	07-01-18			
82	Malleco	Victoria			Estero El Salto	240,0	No cons.		I	Guillermo Gesche	Constituido	293	26-02-20			
83	Cautín	Villarrica				400,0	No cons.		I	Desiderio Solis y Otro	Constituido	297	26-02-20			
84	Malleco	Victoria			Río Traiguén	1.500,0	No cons.		I	Meline Leon	Constituido	327	26-02-20			
85	Cautín	Imperial			Estero Collico	3.000,0	No cons.		I	Carlos Dittborn	Constituido	1050	25-08-24			
86	Cautín	Temuco			Río Cautín	100,0	No cons.		I	Hiriart Hermanos	Constituido	371	09-02-25			
87	Cautín	Temuco			Río Cautín	600,0	Cons.		R	Humberto Jara	Constituido	1934	19-06-25			
88	Cautín	Temuco			Río Cautín	300,0	No cons.		I	Humberto Jara	Constituido	3497	23-11-25			
89	Cautín	Temuco			Estero Collinco	1.500,0	No cons.		FM	Fernando Luer	Constituido	985	04-04-27			
90	Malleco	Victoria			Río Dillo	1.000,0	Cons.		R	Cristian Ruedi	Constituido	820	02-04-28			
91	Malleco	Victoria			Río Blanco Sur	2.000,0	Cons.		R	Santiago Lyon Perez	Constituido	2826	15-05-29			
92	Cautín	Lautaro			Río Cautín	10.000,0	No cons.		FM	Grob y Cia Ltda.	Constituido	2619	07-06-29			
93	Malleco	Victoria			Río Cautín	2.000,0	No cons.		FM	Soc. F y T Smith	Constituido	4073	17-09-29			
94	Cautín	Lautaro			Estero Quintripe	2.300,0	No cons.		I	Teodoro Petersen	Constituido	4689	29-10-29			
95	Cautín	Imperial			Río Cautín	64,0	Cons.		R	Dario Reyes	Constituido	20	31-01-31			
96	Cautín	Temuco			estero Huillico	1.000,0	No cons.		FM	Soc. Misionera Sud-Americana	Constituido	4877	15-12-31			
97	Cautín	Imperial			Estero Collico	1.500,0	No cons.		I	Carlos Dittborn	Constituido	122	27-01-32			
98	Cautín	Imperial			Estero Pant Grande	1.125,0	No cons.		I	Carlos Dittborn	Constituido	1592	27-06-33			
99	Cautín	Imperial			Estero Pant Grande	375,0	No cons.		I	Carlos Dittborn	Constituido	1592	27-06-33			
100	Malleco	Victoria			Río Rariruca	120,0	No cons.		FM	Herminda Mastue Vd de Anguita	Constituido	3758	14-09-33			
101	Cautín	Imperial			Río Cautín	85,0	Cons.		R	Jose Andueza Eyheramendy	Constituido	2796	30-10-33			
102	Malleco	Victoria			Río Cautín	12.300,0	Cons.		R	J. Terpelle	Constituido	1009	10-03-34			
103	Malleco	Victoria			Río Traiguén	250,0	No cons.		I	Pablo Segundo Tapia	Constituido	544	11-03-35			
104	Malleco	Purén				25,0	Cons.		R	Manuel Orellana	Constituido	1859	21-09-35			
105	Malleco	Traiguén			Río Traiguén	1.200,0	No cons.		I	Cristobal Laenn	Constituido	15	09-01-36			
106	Malleco	Los Sauces			Estero Arquenco	1,0	Cons.		R	Adolfo Spichiger	Constituido	2021	11-08-37			
107	Cautín	Temuco			Estero Calbuco	150,0	Cons.		R	Rodolfo Gratenan	Constituido	290	04-12-37			
108	Cautín	Temuco			Estero Bolrohue	120,0	Cons.		R	Brigida Barra de Neira	Constituido	245	31-01-38			
109	Cautín	Pitrufquén			Estero Mañío	80,0	No cons.		I	Jose Anabalon	Constituido	248	31-01-38			
110	Cautín	Temuco			Río Vilcún	750,0	No cons.		I	Agustin Vega	Constituido	507	14-03-38			
111	Cautín	Temuco			Estero Collico	0,1	Cons.		P	Rolf Lubascher y Otro	Constituido	643	24-03-38			
112	Malleco	Angol			Río Colpi-Pangucco	160,0	Cons.		R	Jose Boisier y Otro	Constituido	1167	09-06-38			
113	Malleco	Angol			Río Colpi-Pangucco	240,0	No cons.		I	Jose Boisier y Otro	Constituido	1167	09-06-38			
114	Malleco	Victoria			Estero Loncolapira	100,0	No cons.		I	Mosso y Cia Ltda.	Constituido	1786	13-09-38			
115	Malleco	Traiguén			Estero Chanco	45,0	Cons.		R	Augusto Rathgab	Constituido	1285	30-06-39			
116	Malleco	Traiguén			estero Pellahuenco	300,0	Cons.		R	Pablo Reidel y Otro	Constituido	1627	09-08-39			
117	Cautín	Imperial			Río Damas	1.500,0	No cons.		I	Cia. Minera Carahue	Constituido	1676	18-08-39			
118	Cautín	Temuco			Estero Lleuque	120,0	No cons.		I	Emilio Perwitz	Constituido	1682	18-08-39			
119	Cautín	Temuco			Estero Hunaco	600,0	No cons.		I	Anacleto Manriquez R	Constituido	161	20-01-40			
120	Malleco	Traiguén			Río Traiguén	1.000,0	No cons.		I	Pedro Adan	Constituido	953	13-03-40			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
121	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	60,0	Cons.		R	pedro Adan	Constituido	953	13-05-40			
122	Malleco	Traiguén				Estero Curilebu	100,0	No cons.		I	Enrique Barbieri Cortessi	Constituido	2352	08-11-40			
123	Cautín	Imperial				Estero Quillen	750,0	No cons.		I	Ignacio Molina	Constituido	2779	21-12-40			
124	Cautín	Temuco				Estero Labranza	50,0	Cons.		R	Ventura Sta. María Figueroa y Otro	Constituido	970	05-05-41			
125	Cautín	Temuco				estero Botrohue	300,0	No cons.		I	Humberto Jara y Otro	Constituido	1659	31-07-41			
126	Cautín	Lautaro				Estero Peupeu	180,0	No cons.		I	Enrique Taladriz	Constituido	2464	12-11-41			
127	Cautín	Temuco				Estero Pedregoso	-99,0			R	Fisco (reserva)	Constituido	2552	24-11-41			
128	Malleco	Victoria				Estero Manzanaco	400,0	No cons.		I	Soc. Hoyuela Hnos.	Constituido	37	07-01-42			
129	Malleco	Victoria				Río Amantible	5,0	Cons.		P	Mosso y Cia Ltda.	Constituido	38	07-01-42			
130	Malleco	Victoria				Río Amantible	695,0	No cons.		I	Mosso y Cia Ltda.	Constituido	38	07-01-42			
131	Cautín	Lautaro				Estero Las Minas	1.500,0	Cons.		R	Mercedes Badilla Padilla	Constituido	147	16-01-42			
132	Cautín	Lautaro				Río Quillen	650,0	Cons.		R	Alberto Baschmann y Otros	Constituido	1387	10-07-42			
133	Malleco	Traiguén				estero Ranquico	30,0	Cons.		R	Gumerindo Chavez G	Constituido	1065	30-06-43			
134	Malleco	Angol				Río Lumaco	700,0	Cons.		R	Manuel Uribe Barra	Constituido	1411	18-08-43			
135	Cautín	Temuco				Río Quepe	100,0	Cons.		R	James Mac-Dowell	Constituido	1717	04-10-43			
136	Malleco	Curacautín				estero Sin Nombre	10,0	Cons.		P	Fisco (Estación Manzanar)	Constituido	156	10-01-44			
137	Cautín	Temuco				ERío Quepe	1.600,0	No cons.		I	Guillermo Baker	Constituido	284	17-02-44			
138	Cautín	Lautaro				estero Peupeu	160,0	No cons.		I	Benedicto Herrera Lagos	Constituido	608	02-04-44			
139	Cautín	Temuco				Río cautín	80,0	Cons.		R	Heriberto Carrillo y Otros	Constituido	860	19-05-44			
140	Cautín	Imperial				Río Cautín	300,0	Cons.		R	Suc Domingo Suarez M.	Constituido	891	24-05-44			
141	Cautín	Temuco				Estero Malla	70,0	No cons.		I	Sinforiana Oñate V. De Sanhueza	Constituido	1333	28-07-44			
142	Cautín	Temuco				Estero Curileo	150,0	No cons.		I	Nicolás Figueroa Campos	Constituido	1777	30-07-44			
143	Malleco	Collipulli				Estero Nanco	400,0	No cons.		I	Arnoldo Stegmann P.	Constituido	1396	04-08-44			
144	Cautín	Lautaro				Estero Colihueco	100,0	Cons.		R	Carlos, Riesco Riesco	Constituido	1612	06-09-44			
145	Cautín	Lautaro				Río Quillen	120,0	Cons.		R	Antonio Galilea Garcia	Constituido	2093	24-11-44			
146	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	14,0	Cons.		R	Roberto Senn Yest	Constituido	2254	20-12-44			
147	Cautín	Temuco				Río Codihue	700,0	No cons.		I	Jose del Carmen Riquelme	Constituido	370	28-02-45			
148	Malleco	Victoria				Estero Tricauco	50,0	No cons.		I	Naya Germany Juri	Constituido	448	12-03-45			
149	Cautín	Temuco				Estero Perales	620,0	No cons.		I	Nora L. de Fuchaloches	Constituido	1155	20-06-45			
150	Malleco	Victoria				Estero Manzanaco	100,0	No cons.		I	Pedro Cáceres Muñoz	Constituido	2392	14-01-45			
151	Malleco	Victoria				Estero Pidenco	30,0	Cons.		R	Luis J. Doussolin	Constituido	504	15-02-46			
152	Malleco	Victoria				Estero Pidenco	30,0	Cons.		R	Luis J. Doussolin	Constituido	504	15-02-46			
153	Malleco	Victoria				Estero Manzanaco	187,0	No cons.		I	Jose Filidor Meza Saavedra	Constituido	505	15-02-46			
154	Cautín	Temuco				Estero perales	300,0	No cons.		I	Viola Scheleyer de Roth	Constituido	565	22-02-46			
155	Cautín	Temuco				Estero Malla	50,0	No cons.		I	Jeanett Arcil de Romero	Constituido	609	27-02-46			
156	Cautín	Lautaro				Estero Dollinco	40,0	Cons.		R	Tomasa Rivas Durán	Constituido	1025	15-04-46			
157	Cautín	Lautaro				Estero Dollinco	100,0	No cons.		I	Tomasa Rivas Durán	Constituido	1025	15-04-46			
158	Cautín	Temuco				Estero Trufuf	50,0	No cons.		I	Comunidad Luchsinguer Hermanos	Constituido	3795	26-12-47			
159	Malleco	Curacautín				Estero Pedregoso	10,0	Cons.		R	Vicente Troncoso González	Constituido	612	01-04-48			
160	Cautín	Lautaro					15,0	Cons.		R	Arnoldo Bachmann y Otro	Constituido	932	29-04-48			
161	Cautín	Temuco				Estero Malla	300,0	Cons.		R	Alfredo Mackay	Constituido	998	12-05-48			
162	Cautín	Temuco				Estero Malla	300,0	No cons.		I	Alfredo Mackay	Constituido	998	12-05-48			
163	Malleco	Curacautín				Río Cautín	13.500,0	No cons.		I	Soc. Mosso y Cia. Ltda.	Constituido	1751	07-09-48			
164	Malleco	Traiguén				Estero Pellahuenco	12,0	Cons.		R	Leon Lavín Uribe y Otro	Constituido	486	23-03-49			
165	Malleco	Victoria				Estero Nanco	150,0	No cons.		I	Juana Astudillo v de Hermosilla	Constituido	709	05-05-49			
166	Cautín	Imperial				Río Damas	1.500,0	No cons.		I	Cia. Minera Carahue	Constituido	765	19-05-49			
167	Malleco	Curacautín				Estero Nanco	150,0	No cons.	Event. y Cont.	I	Rosenda Yañez v. De Rojas	Constituido	914	25-05-49			
168	Cautín	Temuco				Estero Traipo	300,0	Cons.		R	Comunidad Luchsinguer Hermanos	Constituido	1167	17-08-49			
169	Cautín	Lautaro				Estero Muco	1.300,0	No cons.		I	Anita Schilz de Petersen	Constituido	384	09-03-50			
170	Malleco	Curacautín				Río Indio	100,0	Cons.		R	Soc. Tascón Hnos.	Constituido	774	23-05-50			
171	Cautín	Temuco				Estero LLamuco	200,0	Cons.		R	Ricardo Jirkal Schulze	Constituido	852	26-05-50			
172	Cautín	Temuco				Estero Curileo	60,0	No cons.		I	Walter y Alfredo Piza	Constituido	313	31-01-52			
173	Cautín	Temuco				Río Quepe	500,0	No cons.		I	Soc. Sotomayor Ltda.	Constituido	1975	06-09-52			
174	Cautín	Lautaro					22,0	No cons.	Perm. y Disc.	OU	Fisco	Constituido	2651	26-11-52			
175	Malleco	Traiguén				Qda Honda	-99,0	Cons.		R	Ricardo Levy Levy	Constituido	235	09-02-54			
176	Cautín	Imperial				Río Imperial	55,0	Cons.		R	Leopoldo Kuff L.	Constituido	1345	19-07-54			
177	Cautín	Temuco				Estero Curaco	200,0	No cons.		I	Luisa Grollmus de Harz	Constituido	1346	29-07-54			
178	Malleco	Angol				Río Lumaco	330,0	Cons.		R	Emilio Dufeu Petit	Constituido	97	07-01-55			
179	Cautín	Lautaro				Río Cautín	40,0	Cons.		R	Julio Fernández F y Otro	Constituido	406	09-02-55			
180	Cautín	Temuco				Estero Puello	50,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Eduardo Smith Gaete y Otro	Constituido	679	25-03-55			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
181	Cautín	Temuco				Estero Puello	670,0	No cons.	Event. y Cont.	I	Eduardo Smith Gaete y Otro	Constituido	679	25-03-55			
182	Malleco	Victoria				Estero Sin Nombre	-99,0	Cons.		R	Roberto Vester	Constituido	844	15-04-55			
183	Cautín	Temuco				Estero Botrohue	50,0	Cons.		R	Herberto Carrillo y Otros	Constituido	967	04-05-55			
184	Cautín	Temuco				Río Quepe	15,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Julio Mendez Guzman	Constituido	1119	23-05-55			
185	Cautín	Temuco				Río Quepe	35,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Julio Mendez Guzman	Constituido	1119	23-05-55			
186	Cautín	Temuco				Estero Collinco	1.500,0	Cons.		R	Luis Enrique Rivadeneira	Constituido	1469	08-07-55			
187	Cautín	Temuco				estero Metrenco	300,0	No cons.		I	Arnoldo Bolomey Otth	Constituido	2192	04-11-55			
188	Malleco	Angol				Río Lumaco	200,0	Cons.		R	Soc. Agric. Ruckert y Schwarlose	Constituido	57	04-01-56			
189	Malleco	Angol				Estero Puntun	15,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Oscar Venegas Sierra	Constituido	326	09-02-56			
190	Cautín	Temuco				Estero Coihueco	15,0	Cons.		R	Rodolfo Kaulen K. Y otro	Constituido	490	06-03-56			
191	Cautín	Lautaro				Estero Butaco	15,0	Cons.		R	Roberto Afeld Bieri	Constituido	495	06-03-56			
192	Cautín	Temuco				Estero Curileo	10,0	Cons.		P	Comunidad Walter y Alfredo Pizza	Constituido	964	22-05-56			
193	Cautín	Imperial				Río Imperial	80,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Osvaldo Fridt Weldt	Constituido	968	22-05-56			
194	Malleco	Victoria				Río Quillen	600,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Carlos Sivoni Alzerreca	Constituido	1138	08-06-56			
195	Cautín	Temuco				Estero El Tambor	150,0	Cons.		R	Alfredo Riesco Grez y Otro	Constituido	1155	12-06-56			
196	Cautín	Temuco				Estero La Mina	15,0	Cons.		R	Juana Osses de Moya	Constituido	1492	12-07-57			
197	Malleco	Victoria				Río Cautín	1.000,0	Cons.		R	Rosa Widmer de Lavanchy	Constituido	1622	30-07-57			
198	Malleco	Traiguén				Estero Piñimapu	70,0	Cons.		R	Primo Cortessi Benelli	Constituido	1723	19-08-57			
199	Cautín	Temuco				Estero Cumbli	310,0	No cons.		I	Aida Sandoval del Pino	Constituido	1773	22-08-57			
200	Cautín	Temuco				Estero Cumbli	40,0	Cons.		R	Humberto del Pino Pereira	Constituido	1809	29-08-57			
201	Cautín	Lautaro				Estero Peupeu	200,0	Cons.		R	Martin Schneider Kehr	Constituido	1854	04-09-57			
202	Cautín	Lautaro				Estero Peupeu	200,0	No cons.	Event. y Cont.	FM	Martin Schneider Kehr	Constituido	1854	04-09-57			
203	Cautín	Lautaro				Estero Butaco	10,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Federico Afeld Behring	Constituido	2002	24-09-57			
204	Cautín	Lautaro				Río Quillen	300,0	No cons.		I	Carmen Saenz de Phillips	Constituido	2477	29-11-57			
205	Malleco	Traiguén				Río Pellahuen	500,0	No cons.	Perm. y Disc.	I	Santiago Frey Zobel	Constituido	518	07-03-58			
206	Malleco	Traiguén				Río Pellahuen	50,0	No cons.	Perm. y Disc.	I	Santiago Frey Zobel	Constituido	518	07-03-58			
207	Malleco	Victoria				Río Traiguén	30,0	No cons.		I	Consejo Fomento e Invest. Agrícola	Constituido	823	23-04-58			
208	Malleco	Traiguén				Estero Huinilhue	70,0	Cons.		R	Amelia Ormeño de Sutter	Constituido	894	30-04-58			
209	Malleco	Angol				Río Traiguén	60,0	Cons.		R	Laura Gajardo Vda. De Mosquera	Constituido	966	07-05-58			
210	Cautín	Lautaro				Estero Perquenco	500,0	No cons.		FM	Rogoberto Monteengro P.	Constituido	1015	14-05-58			
211	Cautín	Lautaro					25,0	Cons.		R	Alfredo Kukenschner Luppi	Constituido	1189	07-06-58			
212	Malleco	Victoria				Estero Huelehue	30,0	Cons.		R	Roberto venturéli Zanotti	Constituido	1192	07-06-58			
213	Malleco	Angol				Estero Ipinco	30,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Carlos Smitmans Manzano	Constituido	1450	04-07-58			
214	Cautín	Temuco				Estero Puello	100,0	No cons.	Event. y Cont.	I	Martin Biava H.	Constituido	1745	07-08-58			
215	Cautín	Temuco				Estero Puello	100,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Martin Biava H.	Constituido	1746	07-08-58			
216	Cautín	Lautaro				Río Cautín	1.000,0	Cons.		R	Rigoberto Montenegro P y Otros	Constituido	2062	17-09-58			
217	Cautín	Lautaro				Río Quillen	500,0	Cons.		R	Oscar Becker Becker	Constituido	2147	02-10-58			
218	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	70,0	Cons.		R	Carlos Contreras Sepulveda	Constituido	2155	02-10-58			
219	Malleco	Angol				Río Purén	360,0	Cons.		R	Rene Smitmans Lopez	Constituido	2673	19-11-58			
220	Cautín	Temuco				Río Quepe	500,0	Cons.		R	Alfredo Mackay Cumming	Constituido	2690	21-11-58			
221	Cautín	Temuco				Río Quepe	300,0	Cons.		R	Carlos Nolf Garrido	Constituido	2690	21-11-58			
222	Cautín	Temuco				Río Quepe	1.000,0	Cons.		R	Guillermo Baker	Constituido	2690	21-11-58			
223	Cautín	Temuco				Río Quepe	450,0	Cons.		R	Leonardo Saiz Minguela	Constituido	2690	21-11-58			
224	Cautín	Temuco				Río Quepe	300,0	Cons.		R	Lilian Cumming Vda. De Perak	Constituido	2690	21-11-58			
225	Cautín	Temuco				Río Quepe	1.250,0	Cons.		R	Tomas Echavari Elorza	Constituido	2690	21-11-58			
226	Cautín	Temuco				Estero Truftruf	120,0	Cons.		R	Conrado Luchsinger Ruff	Constituido	726	08-04-59			
227	Cautín	Temuco				Estero LLamuco	600,0	No cons.		FM	Arturo Korach Silberstein	Constituido	727	08-04-59			
228	Cautín	Temuco				Estero Finfin	150,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Suc. Renato del Río Herrera	Constituido	2044	01-10-59			
229	Cautín	Temuco				Estero Finfin	100,0	No cons.		OU	Suc. Renato del Río Herrera	Constituido	2044	01-10-59			
230	Cautín	Lautaro				Estero Peupeu	20,0	Cons.		P	Carlos Paslack y Otro	Constituido	2356	11-11-59			
231	Malleco	Curacautín				Río Colorado	300,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Chahin Silhy	Constituido	700	13-04-60			
232	Cautín	Temuco				Estero sin nombre	50,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Tomas Langdon Gonzalez	Constituido	837	06-05-60			
233	Cautín	Imperial				Estero Peleco	80,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Elsa Grandon Flores	Constituido	1466	20-07-60			
234	Cautín	Temuco				Río Calbuco	600,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Soc. Agrícola San Isidro Ltda.	Constituido	1491	26-07-60			
235	Cautín	Lautaro				Río Cautín	300,0	Cons.		R	Carmen Saenz de Phillips	Constituido	2063	17-09-60			
236	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	90,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Fisco	Constituido	2100	07-10-60			
237	Malleco	Curacautín				Río Colorado	100,0	Cons.		R	Juan de la C. Sepulveda y Otros	Constituido	748	04-04-61			
238	Cautín	Lautaro				Río Quillen	500,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Oscar Becker Becker	Constituido	859	17-04-61			
239	Cautín	Temuco				Estero Ciucaco	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Carlos Finsterbusc K	Constituido	925	27-04-61			
240	Cautín	Temuco				Estero Ciucaco	75,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Carlos Finsterbusc K	Constituido	925	27-04-61			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
241	Malleco	Traiguén				Río Pichilumaco	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Guillermo Uribe Barra	Constituido	1278	13-06-61			
242	Cautín	Villarica				Estero Pedregoso	4,0	Cons.		R	Alfredo Muñoz Muñoz	Constituido	2328	17-10-61			
243	Cautín	Villarica				Estero Pedregoso	80,0	No cons.		I	Alfredo Muñoz Muñoz	Constituido	2328	17-10-61			
244	Cautín	Temuco				Río Cautín	19,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Humberto Jara Ruiz	Constituido	2470	30-10-61			
245	Cautín	Temuco				Río Cautín	12,5	Cons.	Perm. y Cont.	R	Luciano Duhatr Behnke	Constituido	2470	30-10-61			
246	Cautín	Temuco				Río Cautín	19,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Raul Jara Sepulveda	Constituido	2470	30-10-61			
247	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	16,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Betty Linke Vda. De Quemick	Constituido	2665	20-11-61			
248	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	3,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Gertrudis Godoy Castro	Constituido	2665	20-11-61			
249	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	3,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Bossier Musset	Constituido	2665	20-11-61			
250	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	2,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Luis Bossier Musset	Constituido	2665	20-11-61			
251	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	15,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Suc. Oscar venegas Sierra	Constituido	2665	20-11-61			
252	Malleco	Angol				Estero Nahuelco	2,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Valeriano Godoy Castro	Constituido	2665	20-11-61			
253	Cautín	Temuco				Río Cautín	60,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Cia. Industrial	Constituido	452	19-02-62			
254	Malleco	Angol				Río Cautín	-99,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fisco	Constituido	1266	14-06-62			
255	Malleco	Curacautín				Estero El Molino	3,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Rosario Cerda Flores	Constituido	1845	20-08-62			
256	Malleco	Victoria				Estero Pichi	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Roberto Heise Kekow	Constituido	1931	27-08-62			
257	Cautín	Temuco				Río Quepe	1.250,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Alfredo Riesco Grez y Otro	Constituido	2487	02-11-62			
258	Cautín	Temuco				Estero Curaco	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Schneeberger Hnos. y Cia.	Constituido	771	05-04-63			
259	Cautín	Temuco				Estero Curaco	10,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Schneeberger Hnos. y Cia.	Constituido	771	05-04-63			
260	Malleco	Curacautín				Río Blanco Nor	800,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Chahin Sily	Constituido	1472	03-07-63			
261	Malleco	Curacautín				Río Blanco Nor	500,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Chahin Sily	Constituido	1472	03-07-63			
262	Malleco	Angol					10,0	No cons.		I	Luis G. Romero Medina	Constituido	1860	14-08-63			
263	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu	600,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Patricio Correa Larrain	Constituido	2619	05-11-63			
264	Cautín	Temuco				Estero Curaco	35,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Luisa María Grollmus Yufer	Constituido	223	05-02-64			
265	Cautín	Temuco				Estero Botrolhue	200,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Federico Wagemann G.	Constituido	2775	13-10-64			
266	Cautín	Temuco				Estero Puello	160,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Rodolfo Kaulen K. Y Otros	Constituido	35	15-01-65			
267	Cautín	Temuco				Estero Puello	80,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Rodolfo Kaulen K. Y Otros	Constituido	35	15-01-65			
268	Cautín	Temuco					438,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Juan Praviil y Otros	Constituido	830	15-07-65			
269	Cautín	Temuco				Río Vilcun	350,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Juan Millamir Canio	Constituido	1339	08-10-65			
270	Malleco	Victoria				Estero Chaquilaco	100,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Carlos Silvon Alzereca	Constituido	85	21-01-66			
271	Cautín	Lautaro				Río Quillen	35,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Alberto Bachmann Frey y Otro	Constituido	1076	13-10-66			
272	Cautín	Lautaro	5 747 560	694 480		Río Quillen	18,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Andres Dufournell Salazar	Constituido	1076	13-10-66			
273	Cautín	Lautaro				Río Quillen	27,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Arnoldo Bachmann Kehr y otro	Constituido	1076	13-10-66			
274	Cautín	Lautaro				Río Quillen	33,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Federico Borel y Otro	Constituido	1076	13-10-66			
275	Cautín	Lautaro				Río Quillen	21,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fernando Borel Fressar	Constituido	1076	13-10-66			
276	Cautín	Lautaro				Río Quillen	29,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Francisco Wille Kehr	Constituido	1076	13-10-66			
277	Cautín	Lautaro				Río Quillen	20,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Gustavo Kehr Frey	Constituido	1076	13-10-66			
278	Malleco	Traiguén				Río Quillen	20,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Juan Santiago, Bachmann Kehr	Constituido	1076	13-10-66			
279	Cautín	Lautaro				Río Quillen	24,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Nemesio Cordero Córdova	Constituido	1076	13-10-66			
280	Cautín	Lautaro				Río Quillen	6,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Pablo Kehr Bachmann	Constituido	1076	13-10-66			
281	Cautín	Lautaro				Río Quillen	60,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Pablo Reidel Wanner y Otro	Constituido	1076	13-10-66			
282	Cautín	Lautaro				Río Quillen	61,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Suc Alfredo Kehr	Constituido	1076	13-10-66			
283	Cautín	Lautaro				Río Quillen	15,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Suc. Carlos Reidel	Constituido	1076	13-10-66			
284	Cautín	Lautaro				Río Quillen	65,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Victor Manuel Kehr	Constituido	1076	13-10-66			
285	Cautín	Temuco				Estero Finfin	30,0	Cons.		R	Com. Schneider Leliva	Constituido	3	02-01-67			
286	Cautín	Temuco				Estero Finfin	150,0	Cons.		R	Com. Schneider Leliva	Constituido	3	02-01-67			
287	Malleco	Victoria				Estero Colo	200,0	Cons.		R	Dora Widmer Vda. De Gallea	Constituido	109	19-07-68			
288	Malleco	Victoria				Río Traiguén	400,0	Cons.		R	Dora Widmer Vda. De Gallea	Constituido	109	19-07-68			
289	Cautín	Temuco				estero Tricauco	120,0	No cons.		I	Miguel Ceballos Betancourt	Constituido	34	11-02-70			
290	Cautín	Lautaro				Río Quillen		Cons.	Perm. y Cont.	R	Rodolfo Schurch Berg	Constituido	120	04-08-70			
291	Cautín	Temuco				Estero Pircunche	150,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Eneas Escala garrido	Constituido	124	06-08-70			
292	Cautín	Temuco				Estero Pircunche	150,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Eneas Escala garrido	Constituido	124	06-08-70			
293	Cautín	Temuco				Río Huichahue	25,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Juan Pablo Inostroza Villa	Constituido	145	08-01-71			
294	Cautín	Temuco				Río Huichahue	225,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Juan Pablo Inostroza Villa	Constituido	218	27-06-74			
295	Cautín					Río Cautín		Cons.	Perm. y Cont.	R	Alejandrina Kahan Schleyer	Constituido	118	24-04-78			
296	Cautín	Saavedra				Río Impenal	0,3	Cons.	Perm. y Cont.	P	Julio Garrido Oyarce	Constituido	127	05-05-78			
297	Malleco	Victoria				Río Quino - Estero Huill.	1.000,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Germán Gebert Kriehoff	Constituido	106	13-03-79			
298	Cautín	Temuco				Estero Traipo		Cons.	Perm. y Cont.	R	Rodolfo Luchsinger Schifferti	Constituido	305	30-08-79			
299	Malleco	Victoria				estero Collahue	110,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Leopoldo Rathgeb Dunner	Constituido	39	01-02-80			
300	Malleco	Victoria				Río Traiguén	110,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Leopoldo Rathgeb Dunner	Constituido	39	01-02-80			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
301	Malleco	Victoria				Río Traiguén	110,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Leopoldo Rathgeb Dunner	Constituido	39	01-02-80			
302	Malleco	Victoria				Estero Colliquanqui	60,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Comité Regan Col. Pehuenco y Otros	Constituido	195	09-07-81			
303	Malleco	Victoria				estero sin nombre	36,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Carlos Morstadt Damm y Otros	Constituido	277	01-09-81			
304	Cautín	Vilcún				Río Calbuco	80,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Pedraja Parada	Constituido	297	17-09-81			
305	Malleco	Victoria				Estero Perquemco	100,0	Cons.	Perm. y Disc.	R	Alberto Bustamante Moreno	Constituido	362	26-10-81			
306	Malleco	Victoria				Estero Perquemco	100,0	Cons.	Event. y Disc.	R	Alberto Bustamante Moreno	Constituido	362	26-10-81			
307	Cautín	Temuco				Río Quepe	54,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fundación Instituto Indígena	Constituido	366	26-10-81			
308	Malleco	Victoria				Estero Pehuenco	80,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jacinto Ventura Perez Quintas y Otros	Constituido	374	26-10-81			
309	Cautín	Vilcún				Río Calbuco	1.480,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Veronica Marin Amenabar y Otro	Constituido	384	27-10-81			
310	Cautín	Vilcún				Estero Puello	78,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Gustavo Hott Marquard	Constituido	386	27-10-81			
311	Cautín	Perquenco				Estero Perquemco	60,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Hugo Manke Herold y otro	Constituido	387	27-10-81			
312	Cautín	Perquenco				Estero Perquemco	228,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Hugo Manke Herold y otro	Constituido	387	27-10-81			
313	Cautín	Temuco				Estero Truftruf	22,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jorge Luchsinger Villegier y Otro	Constituido	391	27-10-81			
314	Malleco	Curacautín				Estero De las Tbalas	120,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Colonia Radalco	Constituido	393	27-10-81			
315	Malleco	Victoria				Río Quillen	300,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Ney Faure fernández	Constituido	394	27-10-81			
316	Malleco	Victoria				Río Quillen	200,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Ney Faure fernández	Constituido	394	27-10-81			
317	Cautín	Temuco				Estero Puello	45,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Werner Schaub Kober	Constituido	395	27-10-81			
318	Cautín	Lautaro				Estero Pumalal	40,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Patricio Carmine Rodríguez	Constituido	397	27-10-81			
319	Malleco	Purén				Estero Guadaba	18,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Francisco Lopez Lange y Otro	Constituido	398	27-10-81			
320	Malleco						37,0	No cons.	Perm. y Cont.	I	Ema Herdener Schneider	Constituido	139	31-03-82			
321	Malleco						23,0	No cons.	Event. y Cont.	I	Ema Herdener Schneider	Constituido	139	31-03-82			
322	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fernando Carmine Nambrand	Constituido	143	01-04-82			
323	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fernando Carmine Nambrand	Constituido	143	01-04-82			
324	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	10,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fernando Carmine Nambrand	Constituido	143	01-04-82			
325	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	30,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Fernando Carmine Nambrand	Constituido	143	01-04-82			
326	Cautín	Galvarino				Río Quillen	75,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Emilio Nautin Zamponi	Constituido	155	08-04-82			
327	Malleco	Curacautín				Río Rariruca	138,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Roberto Vinet hamazoros	Constituido	264	08-04-82			
328	Malleco	Curacautín				Río Indio	540,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Cristina Ruedi Vda. De Henríquez	Constituido	265	08-06-82			
329	Malleco	Curacautín				Río Bco. Norte	750,0	No cons.	Perm. y Cont.	R	Cristina Ruedi Vda. De Henríquez	Constituido	408	28-09-82			
330	Malleco	Curacautín				Río Negro	550,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Cristina Ruedi Vda. De Henríquez	Constituido	408	28-09-82			
331	Cautín	Temuco					15,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Servico de Salud de la Araucanía	Constituido	480	03-11-82			
332	Cautín	Temuco					1,7	Cons.	Perm. y Cont.	R	Luis S. Consiglio Salvo	Constituido	512	15-12-82			
333	Cautín	Lautaro					3,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Elsa Fernández Diez y Otro	Constituido	45	11-02-83			
334	Malleco	Purén	5 787.940	668 600	Purén	Estero Puntun	15,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	137	26-05-83			
335	Malleco	Victoria				Río Cautín	400,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Ivette Cavanchy Widmer y Otro	Constituido	196	27-06-83			
336	Cautín						60,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Eduardo Jequier Agouborde	Constituido	197	27-06-83			
337	Cautín	Pucón				Río Traiguén	45,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	428	07-08-83			
338	Malleco	Los Sauces					6,9	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	458	17-08-83			
339	Cautín	Temuco				Río Cautín	120,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Universidad de la Frontera	Constituido	337	01-09-83			
340	Malleco	Victoria				Río Traiguén		Cons.	Perm. y Cont.	I	Walter Gesche Müller	Constituido	352	08-09-83			
341	Cautín	Saavedra					0,5	Cons.	Perm. y Cont.	P	Com. De Turismo de Villa Miramar	Constituido	354	09-09-83			
342	Malleco	Curacautín				Estero Queule	6.500,0	Cons.	Perm. y Cont.	I	Joel Contreras Galaz y Otro	Constituido	425	04-10-83			
343	Malleco	Curacautín					3,1	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	436	11-10-83			
344	Malleco	Victoria					7,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	438	11-10-83			
345	Malleco	Victoria				Río Quino - Estreo Huill	3,1	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	439	11-10-83			
346	Malleco	Purén				Estero Boyeco		Cons.	Perm. y Cont.	R	Juan Muster Senn y Otros	Constituido	1189	02-11-83			
347	Cautín	Galvarino				Río Quillen	250,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Peter Dreckmann Von Macklowski	Constituido	612	19-12-83			
348	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu		Cons.	Perm. y Cont.	R	Hector Corona Möller	Constituido	32	06-02-84			
349	Cautín	Vilcún				Río Quepe	8.000,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Fernando E., Manríquez Mercado	Constituido	79	02-03-84			
350	Cautín	Vilcún				Estero Sin Nombre	29,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Hector Rodríguez Zamorano	Constituido	173	23-03-84			
351	Cautín	Vilcún				estero sin nombre	31,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Hector Rodríguez Zamorano	Constituido	173	23-03-84			
352	Malleco	Victoria	5 764 300	735 900		Río Traiguén	40,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	153	11-05-84			
353	Malleco	Victoria	5 764 300	735 900		Río Traiguén	60,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	154	11-05-84			
354	Malleco	Victoria				Río Traiguén	45,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	156	14-05-84			
355	Malleco	Victoria				Estero Pehuenco	40,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	María Luisa Corral Stegmann y Otro	Constituido	157	14-05-84			
356	Malleco	Victoria				Estero Pehuenco	40,0	Cons.	Event. y Cont.	R	María Luisa Corral Stegmann y Otro	Constituido	157	14-05-84			
357	Malleco	Victoria				Estero Pehuenco	140,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Beltran Silva Moreno	Constituido	159	15-05-84			
358	Malleco	Victoria				Río Quillen	140,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Beltran Silva Moreno	Constituido	159	15-05-84			
359	Cautín	Vilcún				Estero LLamuco	65,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Pedro Ruben Lopez Nieto	Constituido	203	20-06-84			
360	Cautín	Saavedra					0,8	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	272	29-08-84			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
361	Cautín	Saavedra					0,5	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	272	29-08-84			
362	Cautín	Saavedra					2,7	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	272	29-08-84			
363	Cautín	Vilcún				Estero Puello	65,0	Cons.	Perm. y Cont.		Gustavo Hott Marquard	Constituido	286	05-09-84			
364	Cautín	Vilcún				Estero Puello	55,0	Cons.	Event. y Cont.		Gustavo Hott Marquard	Constituido	286	05-09-84			
365	Cautín	Galvanno				Estero Nielol	0,2	Cons.	Perm. y Cont.		Ninette Nany Naulin Zamponi	Constituido	289	05-09-84			
366	Cautín	Cunco				Estero Cobulto	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	322	04-10-84			
367	Cautín	Cunco				Estero Cobulto	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	322	04-10-84			
368	Cautín	Cunco				Estero Polulco	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	322	04-10-84			
369	Cautín	Cunco				Estero Quilaco	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	322	04-10-84			
370	Cautín	Lautaro				Estero sin nombre	20,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Soc. Agrop. Y Forestal Dos parcelas	Constituido	349	25-10-84			
371	Cautín	Lautaro				Estero sin nombre	40,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Soc. Agrop. Y Forestal Dos parcelas	Constituido	349	25-10-84			
372	Malleco	Purén				Estero Nahuelco	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Jose Oscar Venegas y Otros	Constituido	359	30-10-84			
373	Cautín	Lautaro				Río Cautín	40,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Alfredo Gonzalez Taladriz	Constituido	406	06-12-84			
374	Cautín	Vilcún				Estero Collico	100,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Suc. Fernando Lyon Salas y Otro	Constituido	7	10-01-85			
375	Cautín	Freire				Estero perales	600,0	Cons.	Perm. y Cont.		Felix Garcia Diaz	Constituido	16	15-01-85			
376	Malleco	Victoria				estero Collahue	10,0	Cons.	Perm. y Cont.		Victor Tamm Wittwer	Constituido	17	16-01-85			
377	Cautín	Perquenco				Río Quillén	100,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Jorge Rodolfo Paslack Meir	Constituido	38	31-01-85			
378	Cautín	Lautaro				Río Muco	800,0	Cons.	Perm. y Cont.		Francisco Ugarte Iarrain y Otro	Constituido	40	01-02-85			
379	Cautín	Vilcún				Estero sin Nombre	0,6	Cons.	Perm. y Cont.		Viviane Ingrid Faure Fernandez	Constituido	91	12-03-85			
380	Cautín	Lautaro				Estero Las Minas	120,0	Cons.	Event. y Cont.		Fernando Hidalgo Miqueler	Constituido	211	24-05-85			
381	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Rafael Fonseca Ulloa y Otros	Constituido	328	09-08-85			
382	Cautín	Vilcún				Estero Pumalal	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Rafael Fonseca Ulloa y Otros	Constituido	328	09-08-85			
383	Cautín	Freire				Estero Chucauco	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Sergio Schachli Schneider	Constituido	454	15-11-85			
384	Cautín	Freire				Estero Pelales	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Sergio Schachli Schneider	Constituido	454	15-11-85			
385	Cautín	Freire				laguna Guade	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Sergio Schachli Schneider	Constituido	454	15-11-85			
386	Malleco	Lumaco				Río Lumaco	600,0	Cons.	Perm. y Cont.		Carlos Kramer Spichiger	Constituido	486	04-12-85			
387	Cautín	Imperial				Río Imperial	500,0	Cons.	Perm. y Cont.		Francisco González Suarez	Constituido	491	04-12-85			
388	Cautín	Temuco				Estero Trufuf	1.500,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Patricia Mabel Maldonado Silva	Constituido	507	12-12-85			
389	Cautín	Temuco				Estero Trufuf	800,0	No cons.	Event. y Cont.	OU	Margot Drapela Glaves	Constituido	12	08-01-86			
390	Cautín	Lautaro				Estero Arquenco	12,0	Cons.	Event. y Cont.		Nancy Drapela Glaves	Constituido	40	14-01-86			
391	Cautín					Estero Ciucaco	30,0	Cons.	Event. y Disc.		Joel Contreras Galaz y Otro	Constituido	41	14-01-86			
392	Malleco	Purén				Estero Cumbli	120,0	Cons.	Event. y Cont.		Heriberto Bersezio Zenteno	Constituido	43	14-01-86			
393	Cautín	Vilcún				Estero Puello	30,0	Cons.	Event. y Cont.		Alfonso Rene Gonzalez Taladriz	Constituido	89	20-02-86			
394	Cautín					Estero Boyeco	75,0	Cons.	Event. y Cont.		Gustavo Kausel Kroll	Constituido	120	19-03-86			
395	Cautín	Temuco				Río Calbuco	200,0	Cons.	Event. y Cont.		Rosa Eliana Rivas Veверos	Constituido	193	16-05-86			
396	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu	90,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Alberto Bustamante Moreno	Constituido	196	19-05-86			
397	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu		Cons.	Perm. y Cont.	R	Alberto Bustamante Moreno	Constituido	196	19-05-86			
398	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu	174,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Beltran Silva Moreno	Constituido	197	19-05-86			
399	Malleco	Victoria				Estero Huillinlebu		Cons.	Perm. y Cont.	R	Beltran Silva Moreno	Constituido	197	19-05-86			
400	Malleco	Victoria				Estero Colo	5,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Hernan Phillips Peñafiel y Otro	Constituido	212	16-06-86			
401	Malleco	Victoria				Estero Colo	145,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Hernan Phillips Peñafiel y Otro	Constituido	212	16-06-86			
402	Malleco	Victoria				Estero Colo	200,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Hernan Phillips Peñafiel y Otro	Constituido	212	16-06-86			
403	Cautín	Temuco					2,0	Cons.		R	Julio Lubascher	Constituido	1320	20-07-86			
404	Cautín	Temuco				Estero Trufuf	800,0	Cons.	Event. y Cont.	OU	Jorge Sotomayor Cifuentes	Constituido	327	20-08-86			
405	Cautín	Vilcún				Río Huichahue	10,0	Cons.	Perm. y Cont.		Gloria Taladriz Mendez	Constituido	407	24-10-86			
406	Cautín	Temuco				Estero Trufuf	460,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Carlos Luco Astroza	Constituido	435	06-11-86			
407	Cautín					Río Quepe	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Sebastián Luebert Cid	Constituido	470	12-11-86			
408	Malleco	Curacautín				Río Cautín	6.000,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Pismoñal Ltda.	Constituido	487	17-11-86			
409	Cautín	Carahue					0,1	Cons.	Perm. y Cont.		Sergio Pinto Agurto	Constituido	28	19-01-87			
410	Cautín	Temuco				Estero Butaco	50,0	Cons.	Event. y Disc.		Alejandro Becker Puebla	Constituido	29	19-01-87			
411	Cautín	Vilcún				Laguna Quepe	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Jose M. Aravena Riquelme	Constituido	40	28-01-87			
412	Cautín	Vilcún				Laguna Quepe	100,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Jose M. Aravena Riquelme	Constituido	40	28-01-87			
413	Cautín	Lautaro				Estero Violen	35,0	Cons.	Event. y Cont.		Alcibiades Quintana Pourcher	Constituido	41	28-01-87			
414	Cautín	Lautaro				Estero Chumil	40,0	Cons.	Event. y Cont.		German Carlos Aggeld Aeschlimann	Constituido	46	30-01-87			
415	Cautín	Lautaro				Estero Chumil	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		German Carlos Aggeld Aeschlimann	Constituido	46	30-01-87			
416	Malleco	Victoria				Río Traiguén	120,0	Cons.	Perm. y Disc.		Walter Gesche Müller	Constituido	102	27-02-87			
417	Cautín					Estero Lanlan	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Oscar Taladriz Gómez	Constituido	104	27-02-87			
418	Cautín	Perquenco				Estero Guacolda	0,4	Cons.	Event. y Cont.		Tomás Fuller Quezada	Constituido	106	02-03-87			
419	Cautín	Vilcún				Río Quepe	120,0	Cons.	Event. y Cont.		Alfonso Rene Gonzalez Taladriz	Constituido	109	02-03-87			
420	Cautín	Vilcun				Estero Liamuco	250,0	Cons.	Event. y Cont.		Pedro Rubén Lopez Nieto	Constituido	127	10-03-87			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
421	Cautín	Vilcún				Estero Llamuco	500,0	No cons.	Event. y Cont.	OU	Pedro Rubén Lopez Nieto	Constituido	127	10-03-87			
422	Malleco	Curacautín				Río Cautín	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Jose Enrique Chain Anania	Constituido	128	10-03-87			
423	Cautín	Freire				Estero sin nombre	4,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agrícola Parada Hnos. Cia. Ltda.	Constituido	135	17-03-87			
424	Malleco	Purén				Estero Ipinco	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Ulloa Contreras	Constituido	145	19-03-87			
425	Cautín	Vilcún				Estero Cunleo	30,0	Cons.	Event. y Cont.		Sinforosa V. Rivas Viveros	Constituido	153	27-03-87			
426	Cautín	Lautaro				Estero Las Minas	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Soc. Agrícola Panguileno Ltda.	Constituido	172	09-04-87			
427	Cautín	Galvarino					1,5	Cons.	Perm. y Cont.		Juan Nemesio Cordero Cordova	Constituido	198	31-05-88			
428	Cautín	Freire				Río Quepe	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Soc. Agrícola y Gan Pelales Ltda.	Constituido	387	19-10-88			
429	Cautín	Curarrehue				Río Cautín	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Cristian Japke y otro	Constituido	396	21-10-88			
430	Malleco	Victoria				Río Cautín	9.400,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Alfredo Danke Cadiz	Constituido	404	27-10-88			
431	Malleco	Victoria				Río Cautín	10.600,0	No cons.	Event. y Cont.	OU	Alfredo Danke Cadiz	Constituido	404	27-10-88			
432	Malleco	Curacautín				Río Ranruca	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Gerardo Zapata Sanchez y Otros	Constituido	460	14-12-88			
433	Cautín	Temuco				Estero Butaco	100,0	Cons.	Event. y Disc.		Alejandro Becker Puebla	Constituido	29	19-01-89			
434	Malleco	Victoria				Estero Dumo	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Eduardo de la Sota Villagra	Constituido	52	22-02-89			
435	Cautín	Temuco				Estero Botrohue	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Julio Beni Uribe	Constituido	70	01-03-89			
436	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	55,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	119	23-03-89			
437	Cautín	Freire				Estero Pillanco	180,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jorge Santerel Sandoval	Constituido	139	17-04-89			
438	Cautín	Freire				Estero Tumumtucu	80,0	Cons.	Perm. y Cont.		Mario Aravena Avila	Constituido	140	17-04-89			
439	Cautín	Freire				Río Huichahue	163,0	Cons.	Perm. y Cont.		Camilo Castagnoli Bolocchi	Constituido	146	17-04-89			
440	Cautín	Freire				Estero Tumumtucu	90,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agrícola San Luis Ltda.	Constituido	173	09-05-89			
441	Cautín	Freire				Estero Tumumtucu	90,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agrícola San Luis Ltda.	Constituido	174	09-05-89			
442	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agrofortune S.A.	Constituido	199	29-05-89			
443	Malleco						2,5	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	298	26-07-89			
444	Cautín	Carahue				Río Imperial	2,5	Cons.	Perm. y Cont.		Patricio Hernán Mujica Dominguez	Constituido	356	31-08-89			
445	Cautín	Freire				Estero Pelales	150,0	Cons.	Event. y Cont.		Jorge Gil Mujica	Constituido	357	31-08-89			
446	Cautín	Impenal				Río Cholchol	400,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ondina Narvaez castillo	Constituido	437	14-11-89			
447	Cautín	Vilcún				Río Vilcún	46,5	Cons.	Perm. y Cont.		Oscar Spiess Harnisch	Constituido	499	26-12-89			
448	Cautín	Vilcún				Río Caihuico	1.500,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Soc. Agrícola La Rinconada Ltda.	Constituido	12	05-01-90			
449	Cautín	Cunco				Estero Poluco	40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Lucy Bnerley Boyce	Constituido	104	16-02-90			
450	Cautín	Impenal				Río Cautín	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Joel Contreras Galaz	Constituido	113	16-02-90			
451	Cautín	Impenal				Estero Renaco	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Dillman Boero Riquelme y otro	Constituido	128	20-02-90			
452	Cautín	Galvarino				Río Quillen	100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Soc. Agric. Ganad. y For. San Cristobal	Constituido	148	27-02-90			
453	Cautín	Galvarino					0,5	Cons.	Perm. y Cont.		l. Municipalidad de Galvarino	Constituido	154	28-02-90			
454	Malleco	Victoria				Estero Las Toscas	200,0	Cons.	Event. y Cont.		Jose Hernández Saffino	Constituido	217	22-03-90			
455	Cautín	Impenal				Río Cholchol	120,0	Cons.	Perm. y Cont.		Luis Suarez González	Constituido	226	22-03-90			
456	Malleco	Victoria				Estero Las Toscas	40,0	Cons.	Event. y Cont.		Jose Hernández Saffino	Constituido	233	22-03-90			
457	Cautín	Vilcún				Río Quepe	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Inostroza Delgado	Constituido	235	22-03-90			
458	Cautín	Vilcún				Río Vilcun	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		Mario Inostroza Delgado	Constituido	235	22-03-90			
459	Cautín	Vilcún				Río Huichahue	500,0	Cons.	Perm. y Cont.		Recaredo Figueroa Figueroa	Constituido	247	27-03-90			
460	Cautín	Vilcún				Río Quepe	150,0	Cons.	Perm. y Disc.		Rodolfo Luchsinger Schifferli	Constituido	286	08-04-90			
461	Cautín	Lautaro				Estero Peupeu	36,0	Cons.	Event. y Cont.		Homero Ponce Sanchez	Constituido	339	20-04-90			
462	Cautín	Vilcún				Estero Cunleo	90,0	Cons.	Event. y Cont.		Maries E. Bohn Santerel	Constituido	342	20-04-90			
463	Malleco	Victoria				Río Traiguén	60,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Cortes Robin	Constituido	349	25-04-90			
464	Malleco	Curacautín				Estero Collico	80,0	Cons.	Event. y Cont.		Raul Doussoulen Wornor	Constituido	362	27-04-90			
465	Malleco	Curacautín					50,0	Cons.	Event. y Cont.		Raul Doussoulen Wornor	Constituido	362	27-04-90			
466	Cautín	Galvarino				Río Quillen	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ninette Naulen Zanponi	Constituido	446	29-05-90			
467	Malleco	Victoria				Río Traiguén	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Walter Isenberg Figge	Constituido	471	13-06-90			
468	Cautín	Temuco				Río Vilcun	200,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Nora Pizza de Garces	Constituido	41	10-08-90			
469	Malleco	Curacautín				Estero Pidemco	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Luis Doussoulin del Canto	Constituido	530	13-08-90			
470	Malleco	Curacautín				Estero Pidemco	30,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Luis Doussoulin del Canto	Constituido	530	13-08-90			
471	Malleco	Curacautín				Estero Pidemco	120,0	No cons.	Event. y Cont.	OU	Luis Doussoulin del Canto	Constituido	530	13-08-90			
472	Cautín	Temuco				Estero Cunco	200,0	Cons.	Event. y Cont.		Luis funetes Chavez y otro	Constituido	565	07-09-90			
473	Cautín	Vilcún				Río Huichahue	600,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Agrícola El Colmenar Ltda.	Constituido	588	27/9/1990			
474	Cautín	Vilcún				Río Codihue	600,0	Cons.	Event. y Cont.		leonardo Saiz Aravena	Constituido	609	22-10-90			
475	Cautín	Temuco				Estero Truftruf	300,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Climaco Sepúlveda Aceiton	Constituido	670	04-12-90			
476	Cautín	Freire				Río Huichahue	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ulrich Lenhker Rathman	Constituido	679	04-12-90			
477	Cautín	Temuco				Estero Ranquico	80,0	Cons.	Perm. y Cont.		Erwin Pohl Schmidt	Constituido	721	24-12-90			
478	Cautín	Temuco				Río Huichahue	210,0	Cons.	Perm. y Cont.		Nelson Vallete Ernst	Constituido	727	26-12-90			
479	Cautín	Temuco				Río Quepe	170,0	Cons.	Event. y Cont.		Nelson Vallete Ernst	Constituido	727	26-12-90			
480	Cautín	Lautaro				Río Quillen	25,0	Cons.	Perm. y Cont.		Soc. Agrícola Castro Villaseca Ltda	Constituido	14	14-01-91			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
481	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	25,0	Cons.	Perm. y Cont.		Raul Wicki Astete	Constituido	82	20-02-91			
482	Malleco	Curacautín				Río Cautín	10.000,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Luis Podlech Romero	Constituido	94	22-02-91			
483	Malleco	Lonquimay				Río Blanco Sur	2.000,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Bio Sur S.A.	Constituido	122	12-03-91			
484	Malleco	Purén				Estero El Molino	3,0	Cons.	Perm. y Cont.		Essar	Constituido	129	20-03-91			
485	Cautín	Freire				Estero Los Quilales	5,0	Cons.	Perm. y Cont.		Arnoldo Van Weezel Bakx	Constituido	133	21-03-91			
486	Cautín	Freire				Estero Los Quilales	40,0	Cons.	Event. y Cont.		Arnoldo Van Weezel Bakx	Constituido	133	21-03-91			
487	Cautín	Freire				Estero Los Quilales	50,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Arnoldo Van Weezel Bakx	Constituido	133	21-03-91			
488	Cautín	Lautaro				Río Cautín	1.961,0	Cons.	Perm. y Cont.		Dirección de Riego (Fisco)	Constituido	172	02-05-91			
489	Cautín	Imperial				Río Cholchol	120,0	Cons.	Perm. y Cont.		Crispín Nanco C Y Otros	Constituido	184	08-05-91			
490	Cautín	Imperial				Río Cholchol	1.800,0	Cons.	Perm. y Cont.		Carlos Manuel Greve Espinoza	Constituido	205	29-05-91			
491	Cautín	Imperial				Río Cautín	1.000,0	Cons.	Perm. y Cont.		Carlos Manuel Greve Espinoza	Constituido	205	29-05-91			
492	Cautín	Imperial				Río Cholchol	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Mercedes Painemal Levio y Otros	Constituido	206	29-05-91			
493	Cautín	Temuco					68,6	Cons.	Perm. y Disc.		Adolfo Kremer E.	Constituido	229	20-06-91			
494	Cautín	Imperial				Río Cholchol	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		The Cholchol Foundation	Constituido	236	25-06-91			
495	Malleco	Traiguén				Río Traiguén	55,0	Cons.	Perm. y Cont.		Juan Telechea González	Constituido	253	15-07-91			
496	Cautín	Imperial				Río Cholchol	350,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Agric Ganad y Forestal Ranquico Ltda.	Constituido	347	17-09-91			
497	Cautín	Vilcún				Río Codihue	700,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Erhard A. Grollmus Thiele	Constituido	354	26-09-91			
498	Cautín	Galvarino				Río Cholchol	2.000,0	Cons.	Perm. y Cont.		Form. El Desarrollo Integral Ltda.	Constituido	400	18-10-91			
499	Cautín	Galvarino				Río Cholchol	320,0	Cons.	Perm. y Cont.		Form. El Desarrollo Integral Ltda.	Constituido	400	18-10-91			
500	Cautín	Cunco				Estero Collue	830,0	No cons.	Event. y Disc.	OU	Cong. Relig. Hnas. Maestras de la Sta. C	Constituido	407	22-10-91			
501	Malleco	Purén	5 787 940	668 600		Estero Pailam	25,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar	Constituido	429	28-10-91	26	1997	Angol
502	Malleco	Victoria				Estero Colliguanqu	86,0	Cons.	Perm. y Cont.	R	Liza Pener Sawezyr y Otros	Constituido	481	18-11-91			
503	Malleco	Victoria					100,0	Cons.	Perm. y Disc.	R	Carlos Enrique Morstadt Tamm	Constituido	482	18-11-91			
504	Malleco	Victoria					170,0	Cons.	Event. y Cont.	R	Carlos Enrique Morstadt Tamm	Constituido	482	18-11-91			
505	Cautín	Vilcún				Estero Chapuel	40,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Hector Mario Rivas Viveros	Constituido	483	20-11-91			
506	Cautín	Pucón				Río Quino- Estero Huill	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Soc. Cespedes y Sweet Ltda.	Constituido	491	27-11-91			
507	Cautín	Imperial				Río Cholchol	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Isolina Nelda Conus Schifferli	Constituido	497	29-11-91			
508	Malleco	Victoria				Estero Dumo	25,0	Cons.	Perm. y Disc.		Luis Pacheco Cáceres	Constituido	499	29-11-91			
509	Cautín	Temuco				Estero Pirunchche	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Rodrigo garay Belmar	Constituido	500	29-11-91			
510	Cautín	Lautaro				Río Cautín	70,0	Cons.	Event. y Disc.		Arsenio Astete Alarcón	Constituido	504	02-12-91			
511	Cautín	Lautaro				Río Cautín	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Arsenio Astete Alarcón	Constituido	504	02-12-91			
512	Cautín	Vilcún				Estero El Tambor	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Verónica Marin Amenabar y Otro	Constituido	510	03-12-91			
513	Malleco	Victoria					60,0	Cons.	Event. y Disc.		Jose Miguel Parada Ponce	Constituido	513	04-12-91			
514	Malleco	Curacautín				Río Amantible	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Jeanette Cofre Retamal	Constituido	520	06-12-91			
515	Malleco	Curacautín				Río Amantible	100,0	Cons.	Perm. y Disc.		Jeanette Cofre Retamal	Constituido	520	06-12-91			
516	Malleco	Curacautín				Estero Lefuco	112,0	Cons.	Event. y Disc.		Gastón Sepulveda Bidegain	Constituido	525	09-12-91			
517	Malleco	Curacautín				Estero Lefuco	300,0	Cons.	Event. y Disc.		Gastón Sepulveda Bidegain	Constituido	525	09-12-91			
518	Malleco	Curacautín				Estero Lefuco	500,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Gastón Sepulveda Bidegain	Constituido	525	09-12-91			
519	Malleco	Purén				Río Puren	120,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ramón Colina Mora y Otros	Constituido	530	10-12-91			
520	Cautín	Galvarino				Río Cholchol	1.500,0	Cons.	Perm. y Cont.		Soc. de Des. Pas Araucanía Ltda.	Constituido	21	21-01-92			
521	Cautín	Temuco				Río Cautín	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		Donaldo Juan Contreras F y Otro	Constituido	25	21-01-92			
522	Cautín	Vilcún				Río Quepe	560,0	Cons.	Event. y Cont.		Soc. Agric. y Ganad. Palermo Ltda. y Otr	Constituido	27	23-01-92			
523	Cautín	Lautaro				Estero La Muñeca	15,0	Cons.	Perm. y Cont.		Fernando Manuel González García	Constituido	101	16-03-92			
524	Cautín	Lautaro				Estero La Muñeca	100,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Fernando Manuel González García	Constituido	101	16-03-92			
525	Cautín	Temuco				Río Huichahue	15,0	Cons.	Perm. y Cont.		Abdon Seguel Castillo	Constituido	103	18-03-92			
526	Cautín	Imperial				Río Cholchol	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Nestor Reinaldo Narvaes Castillo	Constituido	116	25-03-92			
527	Cautín	Freire				Estero Sollinco	400,0	Cons.	Perm. y Disc.		Loreto Allende Haverbeck	Constituido	120	30-03-92			
528	Cautín	Vilcún				Río Huichahue	40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Elizabeth Bernard Sandoval	Constituido	127	08-04-92			
529	Malleco	Traiguén				Estero Invernada	400,0	Cons.	Perm. y Cont.		Carlos Jorquera Malschafsky	Constituido	128	08-04-92			
530	Cautín	Lautaro				Río Muco	70,0	Cons.	Event. y Cont.		Helic Mariette Cuevas castillo	Constituido	163	12-05-92			
531	Cautín	Imperial				Estero renaco	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Angel salazar Neculqueo	Constituido	164	12-05-92			
532	Cautín	Lautaro				Estero Pillumallin	12,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Mariangel Reyes	Constituido	264	16-07-92			
533	Cautín	Lautaro				Estero Pumalal	10,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Mariangel Reyes	Constituido	264	16-07-92			
534	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Ernesto Canseco Lanza	Constituido	273	20-07-92			
535	Malleco	Traiguén				Estero Repocura	130,0	Cons.	Perm. y Cont.		Rene Roberto Arrive Schurch	Constituido	274	20-07-92			
536	Cautín	Lautaro				Estero Quintrilpe	70,0	Cons.	Event. y Cont.		Joy Irene Tinkler Hardtmann	Constituido	277	23-07-92			
537	Cautín	Lautaro				Estero Quintrilpe	1.000,0	No cons.	Event. y Cont.	OU	Joy Irene Tinkler Hardtmann	Constituido	277	23-07-92			
538	Cautín	Freire				Estero Sollinco		Cons.	Event. y Cont.		Loreto Allende Haverbeck	Constituido	295	03-08-92			
539	Cautín	Freire				Estero Cumbli	80,0	Cons.	Event. y Disc.		Oscar German Hoppe Smith	Constituido	323	14-08-92			
540	Cautín	Freire				Estero san Luis	40,0	Cons.	Event. y Cont.		Oscar German Hoppe Smith	Constituido	323	14-08-92			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
541	Cautín	Vilcún				Estero Huichahue	40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ramon Osorio Lagos	Constituido	325	14-08-92			
542	Cautín	Vilcún					20,0	Cons.	Perm. y Disc.		Ramon Osorio Lagos	Constituido	325	14-08-92			
543	Cautín	Vilcún				Estero El Tambor	350,0	Cons.	Perm. y Disc.		Verónica Marín Amenabar y Otro	Constituido	343	21-08-92			
544	Cautín	Vilcún				Río Vilcun	100,0	Cons.	Perm. y Disc.		Verónica Marín Amenabar y Otro	Constituido	343	21-08-92			
545	Cautín	Impenal				Estero Renaco	35,0	Cons.	Perm. y Cont.		Rene Arturo Trombert de la Harpe	Constituido	352	28-08-92			
546	Malleco	Purén				Estero Boyeco	500,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Hans Alberto Reske medina	Constituido	353	28-08-92			
547	Malleco	Purén				Estero Zambulla	160,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Hans Alberto Reske medina	Constituido	353	28-08-92			
548	Cautín	Impenal				Río Imperial	300,0	Cons.	Perm. y Cont.		Humberto Neculqueo Neculqueo	Constituido	370	02-09-92			
549	Cautín	Carahue				Estero Llihuin	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		Juan Alvarez Perez y Otros	Constituido	396	14-09-92			
550	Cautín	Temuco				Río Quepe	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Francisco Dominguez Medina	Constituido	423	23-09-92			
551	Cautín	Lautaro				Estero Oillummallin	4,4	Cons.	Event. y Cont.		Juan Francisco Ojeda Viera	Constituido	424	25-09-92			
552	Cautín	Impenal				Estero Romulhue	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Rolf Guillermo Doring Pohler	Constituido	428	25-09-92			
553	Cautín	Impenal				Estero Romulhue	120,0	Cons.	Perm. y Disc.		Rolf Guillermo Doring Pohler	Constituido	428	25-09-92			
554	Cautín	Impenal				Estero Ramquilco	40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Anselmo Sgdo. Coñoman Levio y Otros	Constituido	435	29-09-92			
555	Cautín	Impenal				Río Cholchol	75,0	Cons.	Perm. y Cont.		Coop. Campesina Cholchol Ltda.	Constituido	454	02-10-92			
556	Cautín	Carahue				Río Colico	100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Juan Fco. Curñir Mendoza y Otros	Constituido	468	07-10-92			
557	Cautín	Carahue				Río Quepe	340,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Alberto Mittersteiner Kreps	Constituido	491	23-10-92			
558	Cautín	Temuco				Río Quepe	15,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Humberto Contreras Guzman	Constituido	496	23-10-92			
559	Malleco	Traiguén				Estero Chanco	24,0	Cons.	Perm. y Cont.		Dionisio Oscar de la Cerda Etchevers	Constituido	503	26-10-92			
560	Malleco	Traiguén				Estero Chanco	36,0	Cons.	Event. y Cont.		Dionisio Oscar de la Cerda Etchevers	Constituido	503	26-10-92			
561	Cautín	Vilcún				Estero Cunleo	60,0	Cons.	Event. y Cont.		Teobaldo Igueroa Valenzuela	Constituido	528	06-11-92			
562	Cautín	Temuco				estero Metrenco	4,0	Cons.	Event. y Cont.		Andreas Krause Nikias y Otro	Constituido	536	10-11-92			
563	Cautín	Temuco				estero Metrenco	2,0	Cons.	Perm. y Cont.		Andreas Krause Nikias y Otro	Constituido	536	10-11-92			
564	Cautín	Temuco				Río Quepe	100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Abdon J.C. Fuentes vera	Constituido	544	13-11-92			
565	Cautín	Temuco				Estero Coilaco	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Fdo. Segismundo Carmine Rodriguez	Constituido	577	01-12-92			
566	Cautín	Temuco				Estero Pumalal	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Fdo. Segismundo Carmine Rodriguez	Constituido	577	01-12-92			
567	Malleco	Curacautín					60,0	Cons.	Perm. y Disc.		Cia. Chilena de Astillas S.A.	Constituido	578	01-12-92			
568	Cautín	Vilcún				Río Vilcun	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Mario Iván Inostroza Delgado	Constituido	588	02-12-92			
569	Cautín	Lautaro				Río Quillen	55,0	Cons.	Perm. y Cont.		Soc. Agrícola Castro Villaseca Ltda.	Constituido	602	16-12-92			
570	Cautín	Freire				Estero Tumumtuco	12,0	Cons.	Perm. y Cont.		Gustavo, Martínez Martínez y otro	Constituido	603	16-12-92			
571	Cautín	Lautaro				Estero El seco	25,0	Cons.	Event. y Cont.		Rigoberto Rivas Gallegos	Constituido	613	23-12-92			
572	Malleco	Victoria				Río Quillen	10,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar	Constituido	23	25-01-93			
573	Cautín	Vilcún				Estero sin Nombre	70,0	Cons.	Event. y Disc.		Soc. Ganadera y Agrícola Ltda.	Constituido	67	02-03-93			
574	Cautín	Vilcún				Río Vilcun	150,0	Cons.	Event. y Disc.		Soc. Ganadera y Agrícola Ltda.	Constituido	67	02-03-93			
575	Cautín	Impenal				Río Cholchol	2.300,0	Cons.	Perm. y Cont.		Fund. Fomento y Des. Ganado Mapuche	Constituido	70	08-03-93			
576	Cautín	Impenal				Río Cholchol	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Federico P Magofke galbarini	Constituido	91	29-03-93			
577	Cautín	Freire				Estero Tumumtuco	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Enrique Fuentes Cofre	Constituido	183	20-05-93			
578	Cautín	Freire				Estero Tumumtuco	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Enrique Fuentes Cofre	Constituido	183	20-05-93			
579	Cautín	Temuco				Estero Hueñumalal	10,0	Cons.	Perm. y Cont.		Nehemias Caniumil Cona y Otros	Constituido	189	26-05-93			
580	Cautín	Freire				Estero Chucauco	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Antonio Vasrgas vasquez	Constituido	190	26-05-93			
581	Malleco	Victoria					6,0	Cons.	Perm. y Cont.		Luis Carlos Spiess Harnisch	Constituido	198	03-06-93			
582	Malleco	Victoria					2,0	Cons.	Perm. y Cont.		Luis Carlos Spiess Harnisch	Constituido	198	03-06-93			
583	Cautín	Saavedra					4,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar	Constituido	200	07-06-93			
584	Cautín	Carahue					4,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar	Constituido	208	09-06-93			
585	Cautín	Temuco				Estero Coilaco	15,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Raul Ferretti Briones	Constituido	210	09-06-93			
586	Cautín	Temuco				Estero Coilaco	30,0	Cons.	Event. y Cont.		Mario Raul Ferretti Briones	Constituido	210	09-06-93			
587	Cautín	Freire				Estero Tumumtuco	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		Patricio Amengual Escobar	Constituido	227	24-06-93			
588	Cautín	Saavedra				Estero Tumumtuco	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Patricio Amengual Escobar	Constituido	227	24-06-93			
589	Cautín	Freire				Estero Huichahue	90,0	Cons.	Perm. y Cont.		Heriberto Vidal Lanquino	Constituido	238	24-06-93			
590	Cautín	Freire					1,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Huqueo Cabrera y Otro	Constituido	239	24-06-93			
591	Cautín	Impenal				Estero Romulhue	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Juan Humberto Huinlel Barra	Constituido	301	23-07-93			
592	Cautín	Impenal				Estero Romulhue	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Juan Humberto Huinlel Barra	Constituido	301	23-07-93			
593	Cautín	Vilcún				Río Quepe	250,0	Cons.	Event. y Cont.		Norberto Danke Ulbrich	Constituido	306	26-07-93			
594	Cautín	Freire				Estero Huilquilco	100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Erwin Balzer Winner	Constituido	341	16-08-93			
595	Cautín	Impenal				Estero Botrolhue	40,0	Cons.	Perm. y Disc.		Carlos Troll Troll	Constituido	419	06-10-93			
596	Cautín	Freire				Estero Finfin	60,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose patricio Correa de la maza	Constituido	426	15-10-93			
597	Cautín	Impenal				Estero Renaco	25,0	Cons.	Perm. y Cont.		Nelson Enrique Trombert de la Harpe	Constituido	459	05-11-93			
598	Cautín	Impenal				Río Cholchol	30,0	Cons.	Perm. y Cont.		Nelson Enrique Trombert de la Harpe	Constituido	459	05-11-93			
599	Cautín	Vilcún				Río Huichahue	200,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agrícola Bio-Bio Ltda.	Constituido	500	23-11-93			
600	Malleco	Traiguén				Estero sin Nombre		Cons.	Perm. y Disc.		Carlos R. San Martín García	Constituido	503	23-11-93			

DERECHOS DE AGUAS SUPERFICIALES CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
601	Malleco	Traiguén				Estero sin Nombre		Cons.	Perm. y Disc.		Carlos R. San Martín García	Constituido	503	23-11-93			
602	Cautín	Temuco				Estero Coilaco	20,0	Cons.	Event. y Cont.		Elisa Álvarez Lara	Constituido	504	25-11-93			
603	Malleco	Traiguén				Estero Invernada	80,0	Cons.	Perm. y Cont.		Carlos Jorquiera Malschafsky	Constituido	508	03-12-93			
604	Malleco	Traiguén				Estero Invernada	420,0	Cons.	Perm. y Disc.		Carlos Jorquiera Malschafsky	Constituido	508	03-12-93			
605	Malleco	Traiguén				Estero Invernada	420,0	Cons.	Event. y Disc.		Carlos Jorquiera Malschafsky	Constituido	508	03-12-93			
606	Cautín	Temuco					0,1	Cons.	Perm. y Cont.		Fundación Educativa Providencia	Constituido	534	16-12-93			
607	Cautín	Temuco					0,2	Cons.	Perm. y Cont.		Fundación Educativa Providencia	Constituido	534	16-12-93			
608	Cautín	Freire				Estero pelales	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Eliana Oyarzún Bouchat y otros	Constituido	3	04-01-94			
609	Cautín	Cunco				Estero Quilaco	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Jorge Ortiz Quiroz	Constituido	5	04-01-94			
610	Cautín	Cunco				Río Huichahue	100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jorge Ortiz Quiroz	Constituido	5	04-01-94			
611	Cautín	Cunco				Río Huichahue	500,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Jorge Ortiz Quiroz	Constituido	5	04-01-94			
612	Cautín	Cunco				Estero Cobulito	200,0	Cons.	Event. y Disc.		Yolanda Badilla Morales	Constituido	146	05-04-94			
613	Cautín	Cunco				Estero Cobulito	30,0	Cons.	Event. y Cont.		Yolanda Badilla Morales	Constituido	146	05-04-94			
614	Malleco	Curacautín				Río Ranruca	300,0	No cons.	Perm. y Cont.	OU	Jose Agustín Aranedá Maraboli	Constituido	162	27-04-94			
615	Cautín	Pitruquén				Río Huichahue	80,0	Cons.	Perm. y Cont.		Transportes Mobelplas Ltda.	Constituido	253	21-06-94			
616	Cautín						40,0	Cons.	Perm. y Cont.		Marco Antonio de Améstica Oliveros	Constituido	314	29-07-94			
617	Malleco					Río Quino- Río Traig	50,0	Cons.	Event. y Cont.		Eduardo Renner V.	Constituido	327	04-08-94			
618	Cautín					Río Cautín	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Andrés relman Chihuahuen	Constituido	465	04-10-94			
619	Cautín					estero malla	100,0	Cons.	Event. y Cont.		Norberto Danke Ullrich	Constituido	474	04-10-94			
620	Malleco					Estero El salto	20,0	Cons.	Perm. y Disc.		Eduardo Renner V.	Constituido	497	25-10-94			
621	Cautín					Estero Cudidolin	130,0	Cons.	Perm. y Cont.		Ana María Melillán Lavín	Constituido	541	16-11-94			
622	Cautín					estero Maño	220,0	Cons.	Event. y Cont.		Ana María Melillán Lavín	Constituido	541	16-11-94			
623	Cautín					Estero Puello	130,0	Cons.	Perm. y Disc.		Matín Segundo Biava Hirtchfeld	Constituido	632	28-12-94			
624	Cautín					Río Repocura	270,0	Cons.	Perm. y Cont.		Segundo Marileo Millán y Otros	Constituido	28	20-01-95			
625	Malleco					Estero Chanco	30,0	Cons.	Event. y Cont.		Carlos Renner Renner	Constituido	60	Feb-95			
626	Cautín					Estero Paulul	40,0	No cons.	Perm. y Cont.		Humberto Stohman Coeler	Constituido	387	01-08-95			
627	Cautín					Río Colpi	360,0	Cons.	Perm. y Cont.		Formación para el Des. Integral Ltda.	Constituido	403	07-08-95			
628	Cautín					Estero Ramquilco	150,0	Cons.	Perm. y Cont.		Agric. Ganad. Y Forest. Ranquilco Ltda.	Constituido	422	16-08-95			
629	Cautín						1,0	Cons.	Event. y Cont.		Hector Miguel Abarzúa Meza	Constituido	481	28-08-95			
630	Cautín					Laguna Quepe	705,0	No cons.	Perm. y Cont.		Williams Stanton Cumming	Constituido	515	22-09-95			
631	Cautín					Río Cholchol	50,0	Cons.	Perm. y Cont.		Pedro Chureo Curamil y Otros	Constituido	612	03-11-95			
632	Cautín					Estero Metrenco	3,0	Cons.	Event. y Cont.		Christian Weitzel Jara	Constituido	636	15-11-95			
633	Cautín					Estero Ramquilco	23,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Segundo Ulloa Bernales	Constituido	656	27-11-95			
634	Malleco					Estero Chanco	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Dionisio Oscar de la Cerda Etchevers	Constituido	676	27-11-95			
635	Malleco					Estero Pellanco	70,0	Cons.	Perm. y Disc.		Dionisio Oscar de la Cerda Etchevers	Constituido	676	27-11-95			
636	Malleco						70,0	Cons.	Perm. y Disc.		Dionisio Oscar de la Cerda Etchevers	Constituido	676	27-11-95			
637	Malleco					Río Puren	850,0	Cons.	Perm. y Cont.		Jose Ulises Flores Pedraza y Otros	Constituido	678	27-11-95			
638	Cautín					Estero Malla	250,0	Cons.	Event. y Cont.		Dietrich Kühnemuth K	Constituido	734	15-12-95			
639	Cautín					Río Trueno	10,0	No cons.	Perm. y Cont.		Jose Emilio Sanhueza Carrasco	Constituido	797	29-12-95			
640	Cautín					Río Huichahue	20,0	Cons.	Perm. y Cont.		Verónica Anquita Mella y Otro	Constituido	799	29-12-95			
641	Cautín					Río Calbuco	3.500,0	No cons.	Perm. y Cont.		Andrés Nicolás Chubretovic Marín	Constituido	507	23-07-96			
642	Cautín					Río Calbuco	2.007,0	No cons.	Event. y Disc.		Andrés Nicolás Chubretovic Marín	Constituido	507	23-07-96			
643	Cautín						600,0	No cons.	Perm. y Cont.		Lidia Mendoza Henríquez	Constituido	651	13-09-96			
644	Cautín						3,0	Cons.	Perm. y Cont.		Francisco Millavil Cayupil	Constituido	652	13-09-96			
645	Cautín						100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Sergio Humberto Martínez González	Constituido	709	02-10-96			
646	Cautín						100,0	Cons.	Perm. y Cont.		Humberto Neculqueo Neculqueo	Constituido	710	02-10-96			
647	Cautín						250,0	Cons.	Perm. y Cont.		Alberto Anticoy Calcumil	Constituido	711	02-10-96			

DERECHOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS CONSTITUIDOS EN LA IX REGIÓN

N°	Prov.	Comuna	Coordenadas		Ubicación	Fuente	Q (l/s)	Tipo	Ejercicio	Uso	Titular	Sit. Legal	N° Res.	Fecha	N° Insc.	Año Insc.	Conserv.
			Norte	Este													
1	Cautín	Temuco					3,0	Cons.	Perm. y Cont.	I	Shell Chile S.A.	Constituido	15	14-01-81			
2	Cautín	Lautaro					7,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	166	14-06-83			
3	Cautín	Temuco					8,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	167	14-06-83			
4	Cautín	Vilcún					2,2	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos Vilcún	Constituido	172	16-06-83			
5	Cautín	Temuco					2,8	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	173	16-06-83			
6	Cautín	Temuco	5.717.100	718.400			5,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	175	16-06-83			
7	Cautín	Imperial					3,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	176	16-06-83			
8	Cautín	Temuco					10,6	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	229	20-07-83			
9	Cautín	Carahue					25,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Sendos	Constituido	478	28-10-83			
10	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 486	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
11	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 497	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
12	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 498	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
13	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 616	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
14	Cautín	Temuco	5.709.460	707.100	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1003	37,5	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
15	Cautín	Temuco	5.711.670	711.800	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1004	37,5	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
16	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1005	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
17	Cautín	Temuco	5.712.300	712.960	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1006	0,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
18	Cautín	Temuco	5.712.190	712.890	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1007	65,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
19	Cautín	Temuco	5.712.080	713.070	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1008	100,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
20	Cautín	Temuco	5.711.880	713.130	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1009	72,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
21	Cautín	Temuco	5.712.010	712.860	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1010	50,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
22	Cautín	Temuco	5.708.050	709.220	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 562	80,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
23	Cautín	Temuco	5.708.040	709.290	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1004	60,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	94	21-02-86	40	1986	Temuco
24	Cautín	Vilcun	5.716.530	742.340	Vilcun	Sondaje 781	19,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	165	14-06-83	17	1983	Temuco
25	Cautín	Vilcun	5.716.510	742.310	Vilcun	Sondaje 782	19,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	165	14-06-83	17	1983	Temuco
26	Cautín	Nva Imperial	5.724.800	687.900	Chol-Chol	Sondaje 835	5,0			P	Essar S.A.	Constituido	174	16-06-83			
27	Cautín	Nva Imperial			Nueva Imperial	Sondaje 1015	30,0			P	Essar S.A.	Constituido	213	08-07-83			
28	Cautín	Pitrufrquén	5.681.950	705.490	Pitrufrquén	Sondaje 669	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	231	20-07-83	10	1993	Pitrufrquén
29	Cautín	Pitrufrquén	5.681.970	705.470	Pitrufrquén	Sondaje 674	20,0			P	Essar S.A.	Constituido	231	20-07-83	10	1993	Pitrufrquén
30	Cautín	Lautaro	5.733.190	724.410	Lautaro	Sondaje 150	56,0	Cons.	Perm. y Cont.	P	Essar S.A.	Constituido	236	20-07-83	12	1993	Lautaro
31	Cautín	Lautaro	5.733.200	724.340	Lautaro	Sondaje 676	56,0			P	Essar S.A.	Constituido	236	20-07-83	12	1993	Lautaro
32	Malleco	Lumaco			Lumaco	Sondaje 1043	9,0			P	Essar S.A.	Constituido	249	28-07-83			Traigüen
33	Cautín	Temuco	5.707.170	706.500	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1648	50,0			P	Essar S.A.	Constituido	409	24-06-96	56	1996	Temuco
34	Cautín	Temuco	5.707.730	705.970	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1652	50,0			P	Essar S.A.	Constituido	410	24-06-96	57	1996	Temuco
35	Cautín	Temuco	5.706.870	706.200	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1649	50,0			P	Essar S.A.	Constituido	411	24-06-96	58	1996	Temuco
36	Cautín	Carahue	5.713.080	660.910	Carahue	Sondaje 1038	25,0			P	Essar S.A.	Constituido	478	08-10-83	5	1981	Carahue
37	Cautín	Temuco	5.709.470	710.220	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9029	60,0			P	Essar S.A.	Constituido	505	23-07-96	16	1997	Temuco
38	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9018	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	506	23-06-96	10	1997	Temuco
39	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9037	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	541	30-07-96	14	1997	Temuco
40	Cautín	Temuco	5.707.570	705.360	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9021	45,0			P	Essar S.A.	Constituido	545	30-07-96	12	1997	Temuco
41	Cautín	Temuco	5.707.320	704.500	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9020	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	546	30-07-97	11	1997	Temuco
42	Cautín	Temuco	5.707.430	706.740	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9023	60,0			P	Essar S.A.	Constituido	547	30-07-96	13	1997	Temuco
43	Cautín	Temuco	5.707.460	706.110	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 1651	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	772	12-08-96	15	1997	Temuco
44	Malleco	Lumaco	5.773.840	684.050	Lumaco	Sondaje 1042	9,0			P	Essar S.A.	Constituido	632	18-06-05	1	1994	Traigüen
45	Cautín	Temuco	5.709.680	710.390	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9028	65,0			P	Essar S.A.	Constituido	781	17-10-96	46	1997	Temuco
46	Cautín	Temuco	5.709.900	710.560	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9025	100,0			P	Essar S.A.	Constituido	782	17-10-96	47	1997	Temuco
47	Cautín	Temuco	5.711.220	712.160	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9030	110,0			P	Essar S.A.	Constituido	783	17-10-96	18	1997	Temuco
48	Cautín	Temuco	5.711.010	712.010	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9032	60,0			P	Essar S.A.	Constituido	784	17-10-96	18	1997	Temuco
49	Cautín	Temuco	5.707.260	704.980	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9019	65,0			P	Essar S.A.	Constituido	785	17-10-96	22	1997	Temuco
50	Cautín	Temuco	5.710.520	711.080	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9027	102,0			P	Essar S.A.	Constituido	786	17-10-96	23	1997	Temuco
51	Cautín	Temuco	5.710.080	710.800	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9024	60,0			P	Essar S.A.	Constituido	787	17-10-96	48	1997	Temuco
52	Cautín	Temuco	5.711.910	712.590	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9033	70,0			P	Essar S.A.	Constituido	789	17-10-96	21	1997	Temuco
53	Cautín	Temuco	5.711.700	712.470	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9034	91,0			P	Essar S.A.	Constituido	788	17-10-96	24	1997	Temuco
54	Cautín	Temuco	5.709.960	710.260	Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9026	35,0			P	Essar S.A.	Constituido	790	17-10-96	20	1997	Temuco
55	Cautín	Temuco			Temuco Y Padre Las Casas	Sondaje 9038	40,0			P	Essar S.A.	Constituido	791	17-10-96	49	1997	Temuco
56	Cautín	Pitrufrquén	5.682.010	705.490	Pitrufrquén	Sondaje 9009	30,0			P	Essar S.A.	Constituido	879	17-09-98	10	1998	Pitrufrquén
57	Cautín	Freire	5.685.400	707.550	Freire	Sondaje 138	15,0			P	Essar S.A.	Constituido	233	20-06-83	27	1999	Temuco
58	Cautín	Freire	5.685.400	707.550	Freire	Sondaje 138	5,0			P	Essar S.A.	Constituido	425	26-06-97	74	1999	Temuco
						Sondaje 622	15,0			P	Essar S.A.	Constituido	233	20-06-83	27	1999	Temuco

ANEXO 8

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

ANEXO 8

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS IX REGIÓN

1. Análisis de Riego y Drenaje en Areas Angol, Los Sauces y Lumaco. IRH Ltda. DOH-MOP, 1997.
2. Análisis de Riego Zonas Costeras VI, VII, VIII y IX Regiones. CEDEC. CNR, 1992.
3. Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile. IPLA. DGA, 1996.
4. Atlas Agroclimático de Chile, Universidad de Chile, 1994.
5. Catastro de Viñas, SAG, 1999.
6. Caudales Ecológicos. Caracterización Hidroambiental Etapa I. AC Ingenieros Consultores. DGA, 1996.
7. Censo Nacional de Población y Vivienda. INE, 1992.
8. Estudio Agrológico del Valle de Angol, 1989.
9. Estudio Aplicaciones de la Carta Agrológica a Problemas de la Ingeniería y la Agricultura-1959.
10. Fortalecimiento de la Gestión Regional y Privada en Cuenca del Río Imperial de la Araucanía. CIMA - Consultores. DOH-MOP, 1977.
11. Planes de Desarrollo Empresa de Servicios Sanitarios. ESSAR S.A.
12. Planes de Desarrollo Empresa de Servicios Sanitarios ESSI S.A.
13. Programa de Recuperación y Rehabilitación de Tierras con Riego y Drenaje; Regiones IX y X. Consorcio: AC Ingenieros Consultores Ltda., Conic-Bf Ingenieros Ltda. e Hydroconsult Ltda. DOH-MOP 1998.
14. Proyección de Población I.N.E./CELADE.
15. VI Censo Nacional Agropecuario, I.N.E. 1997.