

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
(CNR)

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DE JAPON
(JICA)

ESTUDIO
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA

VOLUMEN - I

INFORME PRINCIPAL

Agosto, 1999

NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.
ASIA AIR SURVEY CO., LTD.

REPUBLICA DE CHILE
ESTUDIO
PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA

COMPOSICION DEL INFORME FINAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

- PARTE I PLAN MAESTRO
- PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2. INFORME FINAL

(Volumen I)

FOTOS
ABREVIATURAS
RESUMEN
INFORME PRINCIPAL
- PARTE I PLAN MAESTRO
- PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DOCUMENTOS ADJUNTOS

3. ANEXOS

(Volumen II)

ANEXO A GEOLOGIA
ANEXO B SUELOS Y USO ACTUAL DE SUELOS
ANEXO C METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
ANEXO D AGRICULTURA
ANEXO E DESARROLLO DE RECURSOS HIDRICOS
ANEXO F UTILIZACION DEL AGUA
ANEXO G INFRAESTRUCTURA AGRICOLA
ANEXO H INFRAESTRUCTURA RURAL
ANEXO I SOCIEDAD RURAL,
ORGANIZACION DE AGRICULTORES

(Volumen III)

ANEXO J ECONOMIA AGRARIA
ANEXO K DISEÑO Y ESTIMACION DEL COSTO
ANEXO L EVALUACION DEL PROYECTO
ANEXO M MEDIO AMBIENTE E HIGIENE
ANEXO N ALCANCE DE TRABAJO

Moneda Local

El cambio de la moneda local es el siguiente

\$1,00 = US\$0,002083 = Yen 0,2352

Agosto 1998

PREFACIO

En respuesta a una solicitud del Gobierno de la República de Chile, el Gobierno del Japón decidió realizar el estudio para el Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas del Area Metropolitana, y encomendó el estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Chile un equipo de estudio encabezado por el Sr. Hisashi Terakado, Naigai Engineering Co., Ltd., por tres veces durante el período comprendido entre junio de 1998 y junio de 1999.

El equipo intercambió opiniones con los oficiales interesados del Gobierno de la República de Chile, y realizó inspecciones en el área del estudio. Tras el retorno del equipo al Japón se realizaron más estudios todavía y se preparó el informe actual.

Espero que este informe contribuya a la promoción del proyecto y a la mejora de las relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Deseo expresar mi más sincero aprecio a los oficiales interesados del Gobierno de la República de Chile por la estrecha colaboración ofrecida al equipo.

Agosto 1999



Kimio Fujita
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Viñedos a gran escala



Cultivación de paltos



Cultivación de chirimoya



Centro de colección y embalaje de fresas



Tramo de venta directa por los agricultores



Instalaciones de semilleros para producción empresarial por los pequeños y medianos productores agrícolas (El Monte)



Centro de recolección de leche de las pequeñas lecherías



Instalaciones de semilleros para producción empresarial por los pequeños y medianos productores agrícolas (Isla de Maipo)



Irrigación de pastos por el sistema central pivote



Nuevo desarrollo de viñedos por las grandes marcas de vinos



Siembra de semilleros de uvas con irrigación de tubo y mallas de prevención contra los pequeños animales



Afluencia del alcantarillado de las zonas urbanas en la cuenca media del Río Mapocho



Obras de bocatoma en la primera sección del Río Maipo

Izquierda: canal San Carlos para uso agrícola, Derecha: entrada al canal abastecedor del agua potable manejado por EMOS



Obra de bocatoma tradicional (aguas abajo del Río Mapocho)



Obra de derivación tradicional, el ancho de la hendidura es determinado por el número de acciones



Obras de bocatoma en aguas medias del Río Mapocho
(Canal Mallarauco)



Derivadora después de la salida del túnel del
Canal Mallarauco



Canal secundario y derivadora



Canal terciario de excavación directa



Disipador de energía en aguas medias del
Canal Mercedes



Acueducto transversal del río



Sitio propuesto para la bocatoma unificada en aguas arriba (tercera sección del Río Maipo)



Sitio propuesto para la bocatoma unificada en aguas abajo (tercera sección del Río Maipo)



Sitio propuesto para el embalse de media escala



Sitio propuesto para las nuevas áreas de irrigación en la zona de Culiprán



Sitio propuesto para las nuevas áreas de irrigación en la zona de Popeta



Sitio propuesto para las nuevas áreas de irrigación en la zona de Popeta



Sitio propuesto para las nuevas áreas de irrigación en la zona de Alhué



Actuales cultivaciones a gran escala de uvas en la zona de Yali



Estado de la contaminación del agua en la parte final del Canal Mallarauco



Estado de la contaminación del agua en la parte final del Canal Mallarauco



Estado de la contaminación del agua en la parte final del Canal Mallarauco



Estanque agrícola para el riego por goteo en la zona Mallarauco



Vista general de la zona Mallarauco - Manzano



Sitio propuesto para la planta de tratamiento de aguas servidas en la zona Mallarauco - Reforma



Parte sur del canal principal en la zona Mallarauco - Las Carrera



Sitio propuesto para la planta de tratamiento de aguas servidas en la zona Mallarauco - Las Carrera



Reunión explicativa sobre el Informe Inicial



Firmas del Acta de Reuniones sobre el Informe Inicial



Reunión explicativa sobre el Informe de Progreso I



Firmas del Acta de Reuniones sobre el Informe de Progreso I



Reunión explicativa sobre el Informe Intermedio



Firmas del Acta de Reuniones sobre el Informe Intermedio



Reunión explicativa sobre el Informe de Progreso II



Firmas del Acta de Reuniones sobre el Informe de Progreso II

LISTA DE ABREVIATURAS

Instituciones y Organizaciones

• AGCI	Agencia de Cooperación Internacional de Chile
• BCC	Banco Central de Chile
• CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica, realizada por el Ministerio de Planificación
• CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
• CIREN	Centro de Información de Recursos Naturales
• CNR	Comisión Nacional de Riego
• CONAF	Corporación Nacional Forestal
• CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
• COREMA	Comisión Regional de Medio Ambiente
• CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
• DGA	Dirección General de Aguas
• DOH	Dirección de Obras Hidráulicas (Ex. Dirección de Riego)
• DR	Dirección de Riego
• EMOS	Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias
• ESSEL	Empresa de Servicios Sanitarios del Libertador S.A.
• ESVAL	Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso S.A.
• FAO	Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
• FOSIS	Fondo de Solidaridad e Inversión Social
• FUCOA	Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro
• IDIEM	Instituto de Investigación de Ensaye de Materiales
• IGM	Instituto Geográfico Militar
• INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
• INE	Instituto Nacional de Estadísticas
• INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
• INN	Instituto Nacional de Normalización
• IRM	Intendencia de la Región Metropolitana
• MINAGRI	Ministerio de Agricultura
• MI	Ministerio del Interior
• MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Cooperación
• MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
• MOP	Ministerio de Obras Públicas
• ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
• SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
• SMAPA	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado
• PROMM	Programa de Obras de Riego Medianas y Menores
• SECPLAC	Secretario Comunal de Planificación y Coordinación
• SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
• SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
• UFOCO	Unión de Fomento a la Competitividad

Otras

• \$	Peso Chileno
• US\$	Dólar Americano
• B/C	Relación Beneficio / Costo
• TIR	Tasa Interna de Retorno
• TSD	Tasa Social de Descuento
• VAN	Valor Actualizado Neto
• C.E.	Conductividad Eléctrica
• DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
• O.D	Oxígeno Disuelto
• O y M	Operación y Mantenimiento
• pH	Concentración de Ion Hidrógeno
• S.S.	Sólidos en Suspensión
• mm	Milímetro
• cm	Centímetro
• m	Metro
• km	Kilómetro
• g	Gramo
• kg	Kilogramo
• t	Tonelada
• m ²	Metros cuadrados
• km ²	Kilómetros cuadrados
• ha	Hectárea
• HRB	Hectáreas de Riego Básico
• m ³	Metros cúbicos
• MMC	Millones de metros cúbicos
• l	Litro
• l/s	Litros por segundo
• m/s	Metros por segundo
• m ³ /s	Metros cúbicos por segundo
• t/ha	Tonelada por hectárea
• %	Porcentaje
• °C	Grados Centígrado
• m.s.n.m	Metros sobre nivel del mar

**Informe Principal
del
Estudio para
El Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas
del Area Metropolitana**

Resumen

I Estudio del Plan Maestro

1 Prefacio

(1) Introducción

A fin de fomentar la agricultura en la Región Metropolitana, contemplando los 3.200 km² del terreno agrícola que se ubican en las afueras de la capital, el Gobierno de Chile presentó la solicitud ante el Gobierno de Japón, con el fin establecer un Plan Maestro relacionado al desarrollo agrícola y manejo de aguas en considerando el medio ambiente en el Area Metropolitana y para realizar Estudio de Factibilidad del Plan de Desarrollo Agrícola de las áreas prioritarias. Al recibir dicha solicitud, el gobierno de Japón envió el equipo de estudio preliminar a través de JICA y en noviembre de 1997 se concedió S/W acerca de este estudio. El estudio, duró desde junio de 1998 hasta marzo de 1999, consistiendo en dos fases. En la primera fase se elaboró el plan maestro asociado a la explotación agrícola de todo el área del estudio mientras tanto en la segunda fase se realizó el estudio de factibilidad con respecto a los sectores prioritarios, seleccionados en el plan maestro. Este informe incluye el resultado del estudio realizado en Chile y basado en este resultado, se elaboró una descripción con relación al Plan de Desarrollo.

(2) Antecedentes

La República de Chile, posee una longitud superior a los 8.000 km desde la Línea de la Concordia hasta el Polo Antártico. A los 52°21' de latitud sur en el estrecho de Magallanes, posee un ancho máximo de 445 km, y a los 31°37' de latitud sur entre la punta Amolanas y paso de la Casa de Piedra su ancho mínimo es de 90 km. Limita, al norte con el Perú; al este con Argentina y Bolivia y al sur con el Polo Sur, al oeste con el Océano Pacífico, incluida la Zona Económica Exclusiva en una extensión de 200 millas marinas. La población nacional suma 15 millones de habitantes. Por otra parte, se presenta 5.000 dólares per cápita de acuerdo con el precio del 1999, siendo el sector secundario el pilar principal de las actividades económicas del país.

En los principios de la década de los 70, la economía de Chile había mostrado un alto avance por la conversión de la política hacia la privatización y la liberación económica. Desde la superación de la crisis de la deuda en los principios de la década de los 80 hasta la fecha, se ha mantenido un 6,4% de crecimiento económico en forma constante, y aún en los años recientes, la situación económica se encuentra estable presentando un 6,1% de la tasa de inflación y un 5,5% de desempleo.

En Chile los sectores agrícola, ganadero, forestal y pesquero representan casi el 7% del Producto Interno Bruto, un 14% del empleo y un 10% de la exportación, a la vez ocupa un lugar importante seguido el sector industrial y minero, que son rubros principales de la economía chilena.

El Plan de Desarrollo Agrícola de la República de Chile, cuyo año objetivo es el 2000, pretende un desarrollo agrícola en base a la planificación, identificando que la tarea futura es el fortalecimiento de los pequeños agricultores, además del incremento de la producción y exportación.

Se presenta mucha variedad de agricultura, debido a las condiciones diversas originadas por la fisonomía del territorio nacional, el cual se manifiesta en forma alargada y delgada de norte al sur. Especialmente en la Región Metropolitana se construyeron instalaciones de riego desde las épocas antiguas, ésta ha sido una área agrícola principal del país tanto por su tierra fértil como la diversidad de las condiciones climáticas. A partir de la segunda mitad de los 70, la agricultura de esta área ha sido afectada por la expansión de la ciudad de Santiago, por razones de crecimiento de la población, así como el aumento de la demanda de recursos hídricos. Y además de la limitación de los cultivos agrícolas debido a la contaminación del riego por causa de la afluencia de las aguas servidas urbanas. Bajo estas circunstancias se generó la necesidad de realizar una evaluación y distribución óptima de recursos hídricos del área general así como conservación del medio ambiente hidrográfico con respecto al río Maipo y las aguas subterráneas, que satisfacen la demanda de agua de la región Metropolitana.

En 1979 el Gobierno de Chile, por la iniciativa de la Comisión Nacional de Riego, inicio el estudio del “Proyecto Maipo” en toda la cuenca, que consistía en el ajuste y la administración del aprovechamiento de las aguas existentes del río Maipo, cuyo objetivo principal era explotar fuentes de agua para nuevo riego. El estudio constaba de diferentes etapas tales como el conocimiento de las condiciones naturales y la situación de la demanda del agua, la elaboración del plan de uso de agua y evaluación, terminado dicho estudio con la fase del conocimiento de las condiciones naturales de la cuenca. Sin embargo, el estudio se tuvo que suspender temporalmente por cuestiones de presupuesto y otras razones internas del país. En la actualidad urge la reanudación del estudio así como también una revisión del estudio anteriormente realizado.

(3) Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio consiste en: establecer un Plan Maestro relacionado al desarrollo agrícola y manejo de aguas en consideración al medio ambiente en el Area Metropolitana, ejecutar un Estudio de Factibilidad para el plan de desarrollo agrícola en un (unas) área (s) prioritaria (s), y transferir las técnicas a la contraparte chilena.

(4) Area del estudio

El área del Estudio cubre la Región Metropolitana e incluye parte de las Regiones V y VI ubicadas en la parte central de Chile. El área total para el Plan Maestro es aproximadamente de 3.200 kilómetros cuadrados correspondientes a áreas actualmente bajo riego y áreas que aún no están regadas.

2 Condiciones Actuales del Area del Estudio

(1) Sociedad Rural

La sociedad rural chilena, que originalmente se estructuraba sólo con grandes terratenientes y arrendatarios empleados, sufrió un gran cambio a raíz de la Ley de Reforma Agraria promulgada en 1962. Hoy día, en la zona rural existe una nueva sociedad, la cual está compuesta de nuevos propietarios que aparecieron después de la Reforma Agraria y propietarios antiguos. Esto último explica su inmadurez en cuanto a la formación de grupos sociales como conjunto de habitantes.

La división administrativa, denominada “Ciudad”, “Pueblo” y “Aldea” no representa un poblado formado como grupo social, sino que es simplemente una división de acuerdo a las estadísticas de población según datos provenientes de INE.

La organización básica de la sociedad rural son las Juntas de Vecinos (JJVV), las cuales son organizaciones comunitarias de carácter territorial representativas de las personas mayores de 18 años que residen en una misma Unidad Vecinal y constituidas

dentro de ellas. La Unidad Vecinal se identifica como un organismo encargado de la autonomía regional. La asociación de Juntas de Vecinos se llama Unidad Vecinal (UV). Tanto las Juntas de Vecinos como la Unidad Vecinal cuentan con una autonomía establecida legítimamente. Las Juntas de Vecinos normalmente se forman en base al nexo local, por lo tanto éstas se identifican como una unidad de comunidad. Las Juntas de Vecinos del área de estudio se extienden a ambos lados del camino, presentando una modalidad lineal.

Dentro de la sociedad rural, existen grupos de actividades con distintos fines, entre otros, mejoramiento cultural, actividades voluntarias y grupos de aficionados, los cuales están organizados en base a una organización central, es decir las Juntas de Vecinos. Asimismo, entre las organizaciones formadas por agricultores, existen asociaciones de canalistas y organizaciones de productores. Estas organizaciones no tienen carácter limitado por las Comunas o Unidades Vecinales, sino que existen como organismos que abarcan un área amplia de acuerdo con el objetivo y la función.

(2) División administrativa e hidrográfica

El área del estudio, se ubica casi en el centro del país, correspondiendo a toda la Región Metropolitana y una parte de las V y VI Regiones. Su población suma aproximadamente 5,46 millones de habitantes, de la cual 96% se centra en la zona urbana, 4% en la zona rural. La división administrativa es por región, provincia y comuna. De acuerdo con las condiciones naturales y agrícolas, el área del Estudio se dividió en 12 subcuencas por unidad de comunas, para conocer las características de cada subcuenca.

(3) Geología

La República de Chile forma una parte de la cadena volcánica y sísmica de la Cuenca del Pacífico. Hay movimientos tectónicos en las placas del océano Pacífico, las cuales ocasionaron la elevación de la Cordillera de los Andes y la aparición de las zonas sísmicas y volcánicas. En el área del estudio donde se encuentran los macizos de los Andes está formada por rocas sedimentarias y volcánicas depositadas durante el período Jurásico y Cretácico de la era Mesozoica.

(4) Meteorología

El clima del área del estudio, denominado clima tipo mediterráneo, tiene las siguientes características:

Temperatura promedio anual:	16° C
Precipitación anual:	438 mm
Epoca de lluvia:	abril a septiembre (otoño e invierno)
Epoca de sequía:	octubre a marzo (primavera y verano)

Casi el 90% de la precipitación se concentra en la época de lluvia.

(5) Uso de tierra

El área objetivo del estudio donde se ha desarrollado el riego, la superficie agropecuaria explotada suma aproximadamente 1.465 mil ha, de la cual un 68% está destinado en cultivos agrícolas.

Hasta 1992 la Región Metropolitana ha crecido casi cuatro veces más en comparación con 1940, y actualmente sigue ampliando su extensión aceleradamente en las afueras. A fin de controlar esta expansión de la zona urbana e incursión a las afueras sin orden, se ha establecido el Plan Regulador Metropolitano de Santiago SEREMI -

MINVU 1994. Por otra parte, existe un sistema institucional que permite la venta del terreno de cultivo parcelado en 0,5 ha, destinándolo para uso de viviendas, lo cual ha acelerado la incursión de la zona urbana a las afueras de la ciudad capitalina.

(6) Recursos hídricos

1) Aguas superficiales

Los ríos y esteros principales del área objetivo del estudio son las corrientes mayores y tributarias del Río Maipo. A continuación, se muestra el volumen de escorrentía superficial del área del estudio tanto para el caso del año promedio, como la probabilidad de excedencia de 85%.

Item	Promedio anual (MMC)	85% de prob. de exced. (MMC)
Total de escorrentía anual	5.822,1	3.396,6
Octubre a Marzo	2.989,6	1.756,0
Abril a Septiembre	2.832,5	1.640,6
Escorrentía proveniente de la Cordillera de los Andes	4.060,2	2.448,5
Octubre a Marzo	2.867,7	1.689,1
Abril a Septiembre	1.192,5	759,4
Escorrentía proveniente de otras áreas	1.761,9	948,1
Octubre a Marzo	121,9	66,9
Abril a Septiembre	1.640,0	881,2

En el área objetivo del estudio, la escorrentía total de los recursos hídricos superficiales es 5.800 millones de m³ en un año promedio. Un 70% del total se abastece de la Cordillera Andina y también un 70% proveniente de la Cordillera (equivalente a 50% de la escorrentía total de recursos hídricos superficiales) se concentra en la época de verano, desde octubre hasta marzo. Mientras, un 90% de la escorrentía que procede de otras áreas se genera en el invierno, desde abril hasta septiembre, en la época de lluvia.

2) Aguas subterráneas

El volumen de reserva de las aguas subterráneas del área del estudio fue estimado por medio de la superficie de los acuíferos distribuidos, el espesor de la capa acuífera y el porcentaje de intervalo efectivo. Son aproximadamente 25.000 millones de m³, de los cuales unos 22.000 millones de m³ corresponden a la zona freática de los sectores Maipo - Mapocho.

(7) Situación actual del uso de agua

Los recursos hídricos del área objetivo del estudio se utilizan para regar unas 180 mil hectáreas de suelos, abastecer de agua potable a 5,5 millones de habitantes incluyendo la ciudad de Santiago, y así como también para el uso industrial. En base al volumen de agua requerido para productos agrícolas, el uso de riego corresponde a unos 4.370 millones de m³ (4.130 millones de m³ de aguas superficiales y 240 millones de m³ de aguas subterráneas), sin embargo, se utilizan unos 2.460 millones de m³ para el uso de riego en el año promedio y unos 2.240 millones de m³ de 85% de probabilidad de excedencia, dependiendo todo el volumen del agua superficial.

Respecto al volumen de agua utilizado para los sectores de agua potable y minería, unos 450 millones de m³ del total de 910 millones de m³ corresponden al origen del Río Maipo. Por otra parte, el volumen saliente de la cuenca del Río Maipo Alto durante el período de riego, de octubre a marzo, corresponde a unos 2.870 millones de m³ en el año promedio y unos 1.690 millones de m³ de 85% de probabilidad de excedencia, lo cual significa que el uso de aguas superficiales del Río Maipo ha llegado al límite en la actualidad. Además en cuanto a los derechos de agua, existe la

competición por los derechos del agua basados en la ley del mercado libre de compra y venta, observándose una especulación del derecho de uso del agua.

(8) Balance hídrico

Con el fin de aclarar la situación actual del uso de agua, a continuación, se presenta la precipitación tanto del año promedio de 85% de probabilidad de excedencia, obtenida mediante el modelo de balance hídrico, así como también el volumen de riego de cada bloque de la subcuenca.

Subcuenca	Demanda (a)		Año promedio		85% de probabilidad de demanda	
	(MMC)		Déficit (b)	Tasa (b/a)	Déficit (b)	Tasa (b/a)
	Riego	otros	(MMC)	%	(MMC)	%
1. Río Maipo Alto	65,798	3,190	0,000	0,00	0,000	0,00
2. Río Clarillo	140,478	0,620	0,000	0,00	3,048	0,02
3. Río Mapocho Alto	242,758	804,310	0,000	0,00	0,000	0,00
4. Estero Lampa	392,614	38,470	158,857	0,37	194,815	0,45
5. Río Mapocho Bajo	725,123	28,085	0,000	0,00	62,610	0,08
6. Río Angostura	1.204,022	9,726	508,621	0,42	594,097	0,49
7. Estero Alhué	259,128	0,580	199,570	0,77	214,339	0,83
8. Melipilla	796,971	5,168	549,590	0,69	564,292	0,70
9. Estero Puangue	360,834	1,350	126,089	0,35	131,278	0,36
10. Estero Yali	39,495	0,690	5,746	0,14	7,315	0,18
11. San Antonio	13,625	7,010	7,855	0,38	8,774	0,43
12. Estero Casablanca	125,595	8,939	48,650	0,36	54,470	0,40
Total	4.366.440	908.138	1.604.978		1.835.038	

(9) Generalidad acerca de la agricultura

En el área del estudio se presenta una gran variedad del cultivo agrícola mediante el sistema de riego, y se destaca, entre otras la viticultura, tanto para vino como uva de mesa, así como también la fruticultura de plantas anuales. Aun más, cabe mencionar que durante los últimos años se ha desarrollado el cultivo de las plantas semitropicales como paltas y cítricos, aprovechando las laderas de colina. Los principales productos agrícolas y los géneros del ganado son los siguientes:

Rubro	Censo 75-76 (ha)	Censo 97 (ha)
Cereales, chacras e industriales	67.391	31.748
Hortalizas y Flores	23.686	25.885
Frutales	28.411	43.506
Viñas Vinieras	2.985	6.703
Semilleros	S.I	5.898
Forrajes	28.979	30.619
Totales	151.452	144.359

Fuente: Sector Agropecuario Nacional, Evolución Reciente y Proyecciones, CORFO, 1998

Especie	Cabezas		Participación
	RM	País	%
Bovinos	229.531	4.141.545	5,5
Ovinos	60.544	3.710.549	1,6
Porcinos	643.066	1.722.403	37,3
Caballares	40.016	415.184	9,6
Caprinos	21.005	738.183	2,8

(10) Agricultor y su actividad agrícola

En este estudio se realiza la siguiente clasificación según la superficie que posee cada agricultor:

Superficie de las propiedades (ha)	Tipo de predio	Porcentaje en el área del estudio
0.5 ~15	Pequeños productores agrícolas	74,7
15 ~100	Medianos productores agrícolas	19,2
mas de 100	Grandes productores agrícolas	6,1

En lo que se refiere a la modalidad de cultivo agrícola, la mayoría de los grandes y medianos agricultores se dedican a la fruticultura o el cultivo de alimentos ganaderos, mientras que el cultivo de forrajes prevalece entre los pequeños agricultores, seguido por la producción de hortalizas y flores.

(11) Infraestructura de producción agrícola

1) Instalaciones

Las instalaciones de riego constan de bocatomas, desarenadoras, canales principales y derivados, y finalmente la conducción del agua al campo de cultivo. Respecto a la bocatoma, hay diferentes tipos de construcción, ya sea con hormigón o con gavión de acero armado o con dique de tierras y piedras. Los canales tanto principales como derivados no llevan revestimientos. Se puede disminuir las pérdidas de agua por la filtración, aplicando revestimientos, sin embargo, el hecho de que sean los usuarios quienes cargan el costo de las obras, y se puedan ocasionar influencias a las aguas abajo de los ríos donde se utiliza el agua reducida, dificulta realizar la obra de aplicación de revestimientos. Además, dado que la utilización de agua se considera en base al balance hídrico de toda el área, se muestra bajo incentivo respecto a tal reparación de las instalaciones. Normalmente se utiliza el método de riego tipo surco en el campo de cultivo, mientras que en las áreas donde falta el agua de regadío, se aplica el método de regadío ahorrativo tal como tipo californiano y tipo goteo, a su vez, en la mayoría de las áreas de captación subterránea se utiliza el método mecánico.

2) Operación y mantenimiento de las instalaciones de riego

La Asociación de Canalistas, organizada por los agricultores que utilizan agua y autorizada legalmente, realiza O y M de las instalaciones de regadío. Dicha organización se encarga del control de los canales así como también la instalación de bocatoma. El costo de administración se financia con la cuota que se carga conforme a la cantidad de acciones del derecho de agua de cada usuario.

(12) Mercado y comercialización

La Región Metropolitana es la zona central de mercadeo y consumo de los productos agrícolas dentro del país, donde se desarrollan varias actividades económicas, involucrando a los mercados mayoristas, supermercados, exportadores y agroindustria. Cada día es más difícil que el mercado, que siempre ha mantenido el sistema tradicional, cumpla los requerimientos que surgen gradualmente con el tiempo, por lo tanto se ha realizado la planificación del mercado, introduciendo nuevos sistemas tales como los mercados mayoristas de la ciudad de Santiago y mercados modelo. Los pequeños productores comercializan sus productos principalmente a través de intermediarios, mercados mayoristas convencionales, y ferias ganaderas. La venta a los intermediarios en el domicilio particular es una de las modalidades de comercialización, en que se maneja un precio relativamente barato, también se observa la venta directa ya sea en los mercados o a las orillas del camino. Por otra parte, existen formas de venta pagándose una comisión de 2 a 7% a los intermediarios o los contratistas.

(13) Apoyo agrícola

Las organizaciones gubernamentales en relación con la asistencia agrícola son MOP (Ministerio de Obras Públicas), MA (Ministerio de Agricultura) y MEFR (Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción). Los principales programas de asesoría tratan de oferta de información, formación de organizaciones, transferencia técnica, financiamiento, etc. Estas organizaciones prestan sus servicios de asesoría a todas las categorías de los agricultores, especialmente enfocando a los pequeños

agricultores. Sin embargo, el sistema de apoyo de las organizaciones públicas no ha llegado al nivel suficiente alto por cuestiones de personal como de presupuesto.

El poseer el derecho de agua es un requisito básico para contar con el apoyo que ofrecen las organizaciones mencionadas. El INDAP, es la organización de apoyo destinada a los pequeños propietarios, presta servicio de asesoría a los agricultores que poseen más de 0,5 ha a 12 ha de predio regado.

Las organizaciones y programas gubernamentales dependientes de INDAP, PROMM y CNR, otorgan el apoyo financiero para los pequeños propietarios de poco acceso a las instituciones bancarias. El INDAP dependiente del Ministerio de Agricultura tiene el sistema de financiamiento a largo plazo para la inversión destinada a las instalaciones así como también a corto plazo para los gastos de producción. Además, PROMM ofrece, el apoyo financiero respecto a la rehabilitación de Obras de riego.

(14) ONGs

Existen unas 800 organizaciones no gubernamentales que realizan actividades con el objetivo de apoyo agrícola. En el área objetivo del estudio hay 133 organizaciones, 3 de las cuales realizan las actividades asociadas al tema agrícola.

(15) Organización campesina

Aunque existen organizaciones campesinas como asociaciones de canalistas, gremios de agricultores y de productores, no hay cooperativas que dispongan de mecanismos de compra, venta, crédito, etc. El gremio de agricultores se compone de los pequeños propietarios de menor a 15 ha de predio, y realiza sus actividades a nombre de la Asociación Gremial de Pequeños Agricultores, la cual funciona como base receptor del apoyo de las organizaciones gubernamentales.

(16) Infraestructura rural

En términos generales, se presenta una alta disponibilidad de la infraestructura básica. Sin embargo, existe atraso en cuanto a las instalaciones de agua potable y alcantarillado en la zona rural, especialmente en la zona montañosa.

(17) Medio ambiente

1) Administración ambiental

Existe la ley ambiental en cuanto al sistema institucional, además se esfuerza por aplicar las políticas ambientales al nivel nacional bajo la dirección de la CONAMA.

2) Areas de preservación

En el área objetivo del estudio, se encuentran las siguientes áreas de preservación de diferentes categorías:

- 3 áreas de preservación
- 4 áreas de protección
- 1 monumento natural
- 3 santuarios

Dentro de ellos, el Estero El Yali está registrado en la Convención de Ramsar.

3) Contaminación ambiental

El Area Metropolitana, desde las épocas antiguas, se ha caracterizado por el paisaje particular que forma la zona urbana colindante con los terrenos de cultivo. El hecho de que el terreno agrícola se haya convertido en parcelas de vivienda o zonas industriales debido a la expansión de la zona urbana, ha ocasionado no solo la alteración del panorama, sino también un impacto serio al ecosistema del medio ambiente. Aún más, la falta de alcantarillado en la zona capitalina ha provocado la contaminación del agua de regadío, por lo mismo actualmente está restringido el cultivo de hortalizas en una parte del área objetivo. Ante estos antecedentes, EMOS cuenta con el plan de tratamiento de aguas servidas de la zona capitalina, proyectado para el año 2024. En el plan, se contempla la construcción de tres plantas de tratamiento para aguas servidas, dividiendo el plazo en tres etapas (cada etapa comienza a partir del 2001, el 2004 y el 2009) y la última etapa finalizará en 2024.

3 Factores Limitantes y Potencialidades del Desarrollo Agrícola

De acuerdo con los resultados del estudio de la situación actual, a continuación, se resumen cuatro problemas acerca del tema agrícola del área del estudio.

(1) Diferencia del tamaño de las propiedades agrícolas

- En el área del estudio existe una estructura desigual, en la que los propietarios de más de 100 ha, correspondientes a un 6% de la población agrícola, ocupan un 86% de la superficie total de predios, mientras que los propietarios con menos de 15 ha que alcanzan 80% de la misma población, y ocupan solamente 5% de la superficie total de terrenos agrícolas.
- Grandes y medianos productores que cuentan con la infraestructura productiva y administrativa, por lo cual se dedican a las actividades productivas en forma empresarial e industrial. Por otra parte, los pequeños productores no disponen de una infraestructura estable en el aspecto productivo ni administrativo, para la producción. Por esta razón, se les dificulta realizar una producción agrícola que permita desarrollar una amplia reproducción.
- Los pequeños productores emigran de la zona rural a la zona urbana, debido a la baja rentabilidad de actividades productivas.

A raíz de estos inconvenientes, se presentarán los siguientes problemas en un futuro.

- Abandono de las actividades agrícolas por los pequeños productores agrícolas, por tal razón los terrenos se incorporan a grandes y medianos propietarios.
- Desaparición de pequeños propietarios por la desintegración de la sociedad rural, y el empeoramiento del ecosistema rural.
- Consecuencias graves causadas por los problemas sociales que se presenta en las zonas urbanas.

(2) Situación crítica y competencia por la utilización de agua

- Crecimiento de la zona urbana al igual que aumenta el uso del agua con otros fines que no son agrícolas
- El caudal del agua tanto superficial como subterráneo, ha llegado al límite superior del volumen de agua disponible de acuerdo a los derechos legales correspondientes.

Desde el punto de vista de esta situación, para la orientación del aprovechamiento futuro del agua surgen los siguientes puntos.

- Dificultad de establecer nuevos derechos de agua, por la situación de las formas fáciles del uso del agua.
- Para el uso futuro del agua es el desarrollo de aguas subterráneas en pequeña escala, obtención del derecho de agua existente en el mercado, aplicación del derecho de agua no utilizado, racionalización del uso de las aguas existentes y el almacenamiento del volumen excedente causado por las crecidas, etc.

(3) Contaminación de agua de riego

- Uso para el riego del agua contaminada por las aguas servidas provenientes de la zona urbana
- Prohibición de algunos cultivos agrícolas por el uso de aguas contaminadas.
- Plazo excesivo para el tratamiento del total de las aguas contaminadas de la Región Metropolitana se alcanzará en unos 25 años.

Se pueden pensar en los siguientes puntos negativos al no considerarse el caso mejoramiento de los problemas anteriores.

- Caída de la confianza de los mercados internacionales por la inseguridad en los productos frescos de Chile.
- Agravamiento del ambiente sanitario y de salud de los productores agrícolas.

(4) Disminución de terrenos de cultivo

- Excelentes terrenos agrícolas que se convierten al uso urbano.
- Existencia del sistema de venta de terrenos de cultivo a otros usos

Debido a la tendencia creciente de esta situación, se presentarán los siguientes problemas en el uso futuro de la tierra en el área del estudio.

- Según el plan de urbanización actual, se permite destinar el uso del suelo mediante el marco legal existente.
- La disminución de los terrenos agrícolas por el avance a zonas urbanas, y desarrollo de cultivo de frutales mediante el aprovechamiento de las condiciones micro meteorológicas en las tierras rurales.

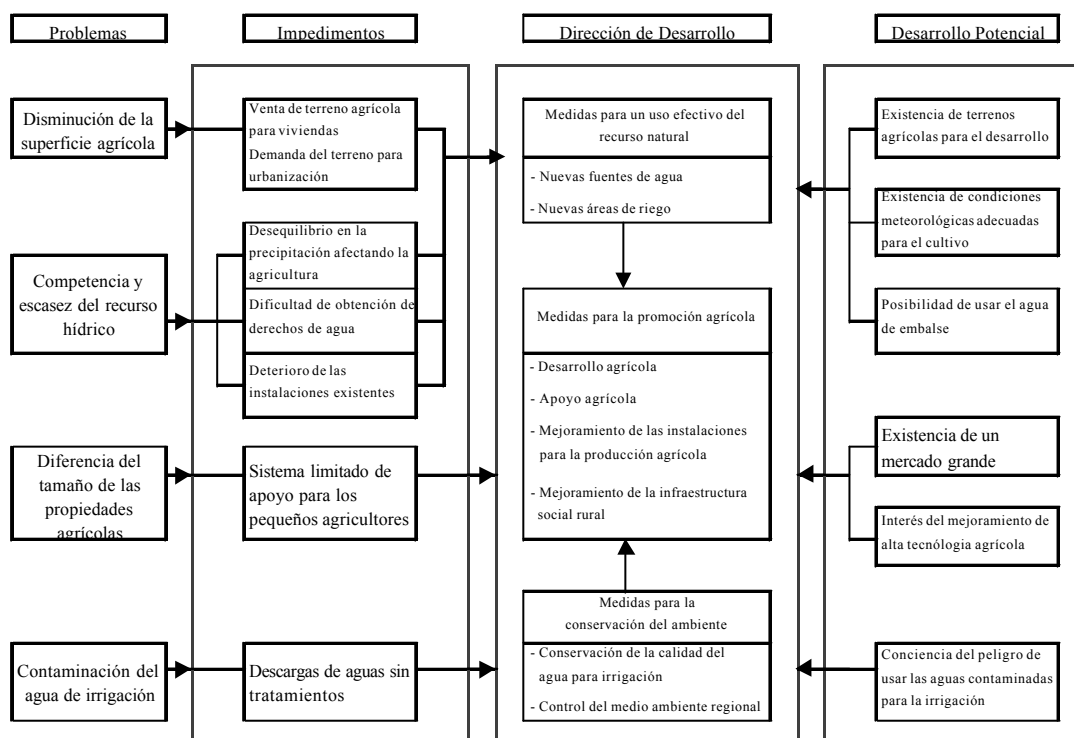
A continuación, se presentan los factores limitantes y potencialidades que se consideran al analizar las medidas, en relación con los problemas actuales y las perspectivas futuras del área del estudio.

Factores limitantes	Potencialidad de desarrollo
- Sistema de apoyo limitado para los pequeños productores	- Existencia de grandes mercados
- Condición deteriorada de la infraestructura productiva y ambiental de las instalaciones	- Alto interés de los productores para mejorar las actividades productivas
- Baja precipitación y distribución irregular de esta	- Condiciones meteorológicas y geográficas adecuadas para cultivos
- Dificultad para obtener nuevos derechos de agua	- Posibilidad de utilización de aguas almacenadas, etc.
- Descarga de aguas servidas no tratadas	- Existencia de terrenos adecuados para explotaciones
- Demanda de terrenos para fines urbanos	- Conciencia de los agricultores sobre el peligro del uso de agua contaminada para el riego

De acuerdo con los resultados del estudio de la situación actual en relación con las actividades agrícolas productivas de la Región Metropolitana, se resumen los siguientes problemas:

- Diferencia en la superficie de las propiedades
- Competencia con el uso para fines urbanos en cuanto a terrenos agrícolas y recursos hídricos
- Empeoramiento del Medio Ambiente regional productivo y social, representado por la descarga de aguas servidas sin tratamiento a los ríos.

A continuación, se resumen las medidas para solucionar estos problemas, considerando las perspectivas futuras de cada tema así como los factores limitantes y las potencialidades de desarrollo, anteriormente mencionados.



4 Planificación Básica y Concepto del Plan de Explotación

Basados en el reconocimiento de las condiciones actuales del área objetiva del estudio con respecto al avance de la contaminación del agua de riego producida por la expansión de las zonas urbanas que llevan consigo el aumento de la población, este Plan propone mantener un desarrollo agrícola de la Región Metropolitana equilibrado con el aspecto socioeconómico, mediante el aprovechamiento efectivo de los recursos hídricos y de la tierra considerando la preservación el medio ambiente.

Este Plan pretende tener congruencia con el “objetivo del desarrollo agrícola de la Agenda Estratégica del 1998 al 2000”, obtener un equilibrio entre las zonas urbana y rural para una convivencia mutua, teniendo el objetivo de promover el desarrollo económico y social en armonía con el medio ambiente. Cabe mencionar que el año objetivo de este plan será el 2010. El esquema del plan de desarrollo se define como se indica a continuación, según la planificación básica del desarrollo de este proyecto:

- Desarrollo agrícola del área de la Región Metropolitana

- Aprovechamiento efectivo del recurso hídrico y de la tierra existente en el área objetivo
- Preservación del medio ambiente de toda la cuenca

5 Plan de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas del Area Metropolitana

(1) Plan de desarrollo de recursos hídricos

1) Plan de desarrollo de fuentes de agua

Se pueden considerar los factores limitantes y potenciales del desarrollo, como los recursos naturales, sobre todo el recurso hídrico, es el factor que limita el desarrollo. El recurso hídrico es un factor indispensable para la producción agrícola, además el uso de éste actualmente se encuentra en una situación muy crítica. Por esta razón, se requieren analizar nuevas alternativas de fuentes hídricas en el área objetivo del estudio, como se señalan a continuación:

- a Embalse (embalse de gran escala y/o embalse de mediana y pequeña escala)
- b Agua reservada por un uso ahorrativo del agua de riego
- c Agua subterránea
- d Nuevo aprovechamiento efectivo del derecho de agua no utilizado del caudal
- e Uso de las aguas tratadas.

De estas alternativas, las (b) y (c) no se contemplan en este plan, ya que respecto a la (b), solamente las personas quienes efectúan el ahorro de agua gozan del aporte de éste en función del régimen actual del derecho de aprovechamiento de agua. Asimismo en caso de la (c), se considera como fuente suplementaria de pequeña escala, ante la situación actual en que hay restricción gubernamental de nuevas explotaciones de agua subterránea.

Considerando aspectos de la superficie de la cuenca, envergadura del embalse, topográficos y geológicos del área del estudio, se analizó la posibilidad de la construcción de embalses en 14 lugares de 6 ríos. En cada lugar de los embalses desde el punto de vista social, económico y condiciones ambientales se eligieron 1 lugar para construir el embalse de gran escala y 3 lugares para embalses de media y pequeña escala, en total son 4 lugares que se seleccionaron. Por lo tanto se estima una nueva fuente de agua en 398,6 MMC debido a la construcción de los embalses.

Río	Lugar	Superficie de la cuenca km ²	Nivel de cauce de río m	Altura de muro m	Longitud de corona m	Cantidad de agua almacenada MMC
Maipo	El Ingenio	2.785	1.159	161	800	360
Colina	El Cepo	208	970	45	630	4,6
Rosario	Patagua Chica	184	120	37	350	29,3
Curacaví	El Flamenco	244	331	27	150	4,7

Además de estos embalses, si se construyen otros pequeños en los esteros, se puede aprovechar el agua sobrante del canal de riego y el escurrimiento de las precipitaciones como fuentes auxiliares en el período de riego.

En la segunda sección, la DOH tiene solicitud de derechos de agua que están pendientes para su aprobación, los cuales se mantienen como una Reserva Fiscal (Decreto No 1.039). Estos corresponden a 25,0 m³/s, con disponibilidad de utilización para el plan de riego. En este proyecto, para pretender un uso efectivo de los derechos de agua que no están en uso, se planifica el aprovechamiento para riego de los derechos de agua que ha solicitado la DOH.

La EMOS tiene un plan de aprovechamiento de aguas servidas tratadas en la planta de Santiago Sur que entra en función el año 2001 como primera etapa de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas servidas urbanas, esta agua tendrá un caudal de 3,5 m³/s y se destinará al agua de riego agrícola. El aprovechamiento de aguas servidas tiene algunos problemas a solucionar en el futuro tales como la disminución del flujo del cauce, derechos de aguas tratadas, etc. Sin embargo, en este estudio se incluye esta fuente con la premisa de que estos problemas se solucionen.

2) Distribución del uso de agua

Dentro de las alternativas de nueva fuente hídrica, un embalse de gran escala será la única fuente disponible para agua potable. De los 360 MMC que es el volumen total de nueva explotación, se asignarán unos 40 MMC para agua potable, que es el volumen equivalente al posible incremento en la demanda del mismo sector para el 2010 y los 320 MMC que restan serán la nueva fuente de riego, con la que se regarán aproximadamente 18.500 ha de suelos. Por otro lado, el volumen de agua aprovechable obtenido por embalses de mediana y pequeña escala, estimado en 39 MMC, se destinará para nuevo riego a la cercanía del embalse o como fuente suplementaria. El caudal de derecho de aprovechamiento de agua no utilizado se destina únicamente para el riego, por lo tanto, con 25 m³/s del caudal disponible de la 2^a sección, unas 21.000 ha de suelos se incorporarán al nuevo riego. Además será posible regar aproximadamente 3.000 ha con 3,5 m³/s de las aguas tratadas. A continuación se presentan las propuestas en relación con el uso de nueva fuente hídrica:

Item	Escenario			
	Sin embalse		Con embalse	
	A-1	A-2 (Embalse de escala mediana y pequeña)	A-3 (Embalse de escala grande)	A-4 (S-2+S-3)
Embalse de escala grande			360 MMC	360 MMC
Embalse de escala mediana y pequeña		39 MMC		39 MMC
Derecho de agua de la 2^a sección (solicitados)	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s
Uso de aguas depuradas	(3,5 m ³ /s)	(3,5 m ³ /s)	(3,5 m ³ /s)	(3,5 m ³ /s)
Abastecimiento de agua potable			40 MMC	40 MMC
Riego (Con embalse)		2.300 ha	18.500 ha	20.800 ha
(Con derecho de agua)	21.000 ha	21.000 ha	21.000 ha	21.000 ha
Aguas tratadas	(3.000 ha)	(3.000 ha)	(3.000 ha)	(3.000 ha)
Total (1)	21.000 ha	23.300 ha	39.500 ha	41.800 ha
Total (2)	(24.000 ha)	(26.300 ha)	(42.500 ha)	(44.800 ha)

(2) Plan de desarrollo del recurso de tierra

Se planifica el área urbana en conformidad con el Plan Regulador Metropolitano de Santiago - SEREMI-MINVU 1994, mediante el cual se controla la ampliación desordenada e incursión de la ciudad capitalina en las afueras. En las zonas que no sean objetivo de urbanización, se mantendrá el uso actual de la tierra. De acuerdo con la clasificación de tierra, existen unas 112 mil ha como nuevas áreas de riego al norte, oeste y sudoeste del área (se muestra en el siguiente cuadro), las cuales estarán sujetas a las limitaciones dadas por la lejana ubicación de la fuente hídrica y el volumen de agua disponible para utilizar.

División de subcuenca	Clasificación de productividad potencialidad de los suelos (ha)	
	I – IV	
Est. Yali	26.002	*
Est. Casablanca	25.779	**
Est. Alhué	19.184	*
Est. Lampa	20.688	**
Est. Puangue (Curacaví María Pinto)	9.634	*
Cuenca Melipilla	10.383	*
	111.670	

Fuentes: * CIREN, ** REA

(3) Plan de fomento agrícola

Como se había señalado en la “Planificación y concepto de la explotación”, el fomento agrícola de este proyecto se desarrolla en base a la idea de formar el equilibrio social a través de la convivencia de las zonas urbana y rural. Se proyectan los siguientes planes: (1) apoyo para establecer la infraestructura para una mejor productividad agrícola, (2) apoyo económico y técnico que se requiere para realizar la producción en base a dicha infraestructura, (3) corrección de la diferencia de nivel de vida en el aspecto social y ambiental entre las zonas urbana y rural.

1) Plan de producción agrícola

a) Nuevas áreas de riego

El Plan de Producción agrícola propuesto por este Estudio está determinado principalmente por las nuevas áreas de riego que genera el mismo. Ello en la medida que el desarrollo actual de la agricultura en el país y en el área de estudio, condicionado en lo económico por la apertura hacia el exterior, ha sido fundamentalmente exitoso. El principal aspecto que parece requerir una corrección importante es la falta de oportunidades productivas para los pequeños productores.

Por lo mismo, para precisar con algún detalle el Plan de Desarrollo Agrícola es indispensable definir las áreas posibles a regar. Cuando este documento se preparó existían seis alternativas de nuevas áreas de riego (Popeta, Yali, Alhué, Puangue, Casablanca, Lampa) las cuales se abordaron sistemáticamente desde el punto de vista de su desarrollo agrícola. Además se consideró brevemente los temas relativos a rehabilitación de la infraestructura de riego y de mejoramiento de la calidad del agua.

Para llevar a cabo el plan de los cultivos seleccionados propuestos se detallan seguidamente.

- Las tierras que regarán los proyectos, actualmente son de secano y no poseen infraestructura hidráulica.
- Una agricultura muy extensiva que genera ganancias mínimas por hectárea, a una agricultura intensiva con altas rentas por hectárea.
- En general, tanto en el caso de los pequeños propietarios como de los medianos y grandes, fue necesario considerar un porcentaje razonable pero importante de tierras destinadas a otros fines. En la estructura productiva propuesta, para el caso de los pequeños productores el porcentaje de la superficie destinado a fines no directamente productivos varía entre 22 a 33%, y en los grandes y medianos entre 20 y 9%. Asimismo, la proporción de la superficie destinada a estos fines, en el promedio de todas las áreas de nuevo riego, es de un 12,7% para el conjunto de pequeños propietarios y grandes y medianos propietarios. Éstos indican que los pequeños mantienen un porcentaje que varía entre el 27 a 69% de tierras en praderas naturales, descanso y barbecho, en las áreas que corresponden a las áreas de nuevo riego. En el caso de los medianos y grandes productores, la superficie no utilizada directamente en fines productivos es más difícil de identificar ya que aparece mezclada con plantaciones forestales, pero debe oscilar entre 15 y 20%.
- Desde el punto de vista inverso, o sea la intensidad de uso del suelo, se tuvo en vista como criterio que la estructura propuesta no superara en forma significativa la proporción que destinan a cultivos intensivos (frutales, hortalizas, viñas, flores, semilleros y viveros) los tres valles que,

dentro del área de estudio, actualmente muestran una agricultura más intensiva, es decir, Lampa, Mapocho Bajo y Angostura. En otras palabras, se supone que el actual nivel de intensificación que presentan estos valles representan un óptimo realista o alcanzable, en el marco actual de mercados y políticas económicas, para una área en promedio.

- En primer lugar en cuanto a los rubros que se han considerado en esta proposición, su selección está en línea, en primer lugar, con las oportunidades presentes en la cuenca del Río Maipo y que fueron analizadas anteriormente. En segundo término, los rubros seleccionados son aquellos que actualmente tienen mayor participación en la superficie plantada o cultivada en los valles o comunas en que se ubican los proyectos, o en los más cercanos, cuando los valles en que están ubicados los proyectos no tienen, actualmente, áreas regadas importantes.

De acuerdo a la ubicación geográfica del área del proyecto, la relación entre la actual estructura productiva de cultivos y la estructura productiva de las nuevas áreas regadas por los proyectos son las siguientes:

- Zona Popeta: la estructura productiva propuesta se relaciona principalmente con la que existe actualmente en la parte regada de la comuna de Melipilla y de la propia zona de Popeta. En esta última (incluyendo Cholqui, Carmen Alto, Culiprán, Tantehue y Los Guindos), por las especiales condiciones de su clima, predominan los frutales además de contar con alguna presencia de viñas y hortalizas. En este caso, al igual que en otros que siguen y como ya fue mencionado, diversos inversionistas privados ya han avanzado en estas líneas, plantando zonas de secano en base a aguas subterráneas y lo que hay de vertientes, hecho el cual fue comprobado en el terreno.
- Zona Alhué: partiendo de la situación actual de la comuna de Alhué, en que predominan las grandes extensiones de un secano muy árido, pero de suelos fértiles y con un clima excepcional, se propone llegar a una situación de agricultura intensiva como la del valle de Melipilla y los sectores de riego en la comuna de las Cabras, con predominio de frutales y viñas para vinos. En lo que se refiere a viñas esta área tiene condiciones tan excepcionales como Casablanca. Esta oportunidad está además confirmada por el antes mencionado interés de varias viñas y otros inversionistas de extender ahí sus plantaciones. A la vez, se ha incluido un cierto grado de diversificación en hortalizas, flores y semilleros, tanto por las condiciones sanitarias que garantiza su aislación, como su cercanía a mercados y el clima excepcional.
- Zona Yali: partiendo de la situación actual de la comuna de San Pedro, que mezcla grandes extensiones de secano con importantes plantaciones recientes de frutales y viñas a la vez que semilleros, contando también con un clima excepcional, se propone llegar en base al riego a una situación en que predominen los frutales y viñas a la vez que los semilleros. También se debe tener en cuenta el interés ya demostrado por viñas y otros inversionistas por desarrollar este tipo de producción en esta área.
- Zona Puangue (Curacaví, María Pinto e Ibacache): la estructura productiva propuesta para el área de nuevo riego se relaciona principalmente con las partes regadas de los valles de Puangue y Melipilla. O sea, se propone destinar una proporción predominante a frutales y algo menos a viñas para vinos, con presencia relativamente fuerte también de hortalizas y flores, por su cercanía a Santiago.

- Zona Casablanca; la estructura productiva del nuevo riego se relaciona principalmente con la superficie actualmente regada del valle de Casablanca y el crecimiento explosivo de las plantaciones de viñas para vinos en los últimos años. Por eso el principal rubro propuesto para las superficies de nuevo riego son los vinos seguido de frutales. Las forrajeras disminuyen su importancia actual pero siguen siendo un cultivo clave, especialmente en aquellas partes del valle que continúen con riego inseguro. Asimismo, se le da alguna importancia a las hortalizas, porque este valle es atravesado por el principal camino a la costa central.
- Zona Lampa (Colina, Polpaico): la estructura productiva propuesta se relaciona con la que actualmente tienen los sectores de riego del valle de Lampa en que predominan las hortalizas y los frutales a la vez que son muy significativos los semilleros. Actualmente los rubros de hortalizas, frutales y semilleros ocupan más del 69% del área cultivada del valle de Lampa. Sin embargo, se le dio mayor importancia relativa a hortalizas y semilleros por el hecho de requerir menos inversión lo cual puede ser muy importante en una área que está cambiando aceleradamente a uso urbano.

b) Áreas de rehabilitación de los sistemas de riego existentes

Aunque existen cultivos actualmente en las áreas de rehabilitación de los sistemas de riego existentes, se planeará introducir cultivos de árboles frutales en las laderas y colinas alrededor de estas áreas. Por lo tanto, los principales cultivos en cada área se toman del contenido de los cultivos actuales y se muestran en la siguiente tabla:

Tamaño de predios	Pequeños Productores Agrícolas				Medianos Productores Agrícolas			
Campos agrícolas	24.562,9 ha				105.165,7 ha			
Subcuencas	Cultivos disminuidos		Cultivos incrementados		Cultivos disminuidos		Cultivos incrementados	
Clarillo	cereales	17,1 ha	frutales	24,2 ha	cereales	120,7 ha	frutales	63,3 ha
	barbecho	21,4 ha	forrajeras	14,3 ha	forestales	65,5 ha	forrajeras	60,5 ha
							semillas	62,4 ha
Lampa	cereales	65,2 ha	frutales	65,2 ha	forestales	155,2 ha	frutales	155,2 ha
	barbecho	97,9 ha	forrajeras	97,9 ha				
Angostura	cereales	69,2 ha	frutales	34,6 ha	cereales	442,1 ha	frutales	443,7 ha
			hortalizas/ flores	34,6 ha	forestales	492,2 ha	forrajeras	490,6 ha
Melipilla	cereales	82,2 ha	frutales	106,8 ha	cereales	259,4 ha	frutales	257,8 ha
	barbecho	106,8 ha	forrajeras	82,2 ha	forestales	265,2 ha	hortalizas	266,8 ha
Puange	cereales	49,4 ha	frutales	64,2 ha	cereales	105,9 ha	frutales	88,8 ha
	barbecho	64,2 ha	forrajeras	49,4 ha	chacras	102,4 ha	forrajeras	119,5 ha
Total		573,4 ha		573,4 ha		2.008,6 ha		2.008,6 ha
tasa de transformación cultivos	2,3%				1,9%			

c) Área de mejoramiento de la calidad de agua

Debido al mejoramiento de la calidad del agua para los pequeños productores agrícolas, los cultivos que actualmente están prohibidos, como las acelgas, repollos y coliflores, nuevamente aumentarán la superficie de cultivos de hortalizas. En el caso del plan de los cultivos de los medianos y grandes productores agrícolas, se mejorará la calidad de las actuales plantaciones de frutales y se obtendrá buena acogida en el mercado. Por lo tanto, se seguirán produciendo principalmente los actuales cultivos frutales.

2) Plan de apoyo agrícola

En las zonas rurales habita más del 80% de pequeños agricultores, quienes prácticamente se responsabilizan de la sociedad rural. Por lo tanto, los desafíos al desarrollo dinámico y estable de las zonas rurales tienen mucha relación con la activación y establecimiento permanente de los pequeños agricultores. Para la modificación de la situación actual y las políticas para la realización del plan de los pequeños agricultores existen algunas organizaciones de apoyo, tales como OMPC (Oficina Municipal de Planificaciones Campesinas) que se propone establecer en las Comunas), INDAP y FOSIS, así como también algunos programas de asistencia.

Para recibir apoyo financiero y apoyo técnico de las instituciones de apoyo, los pequeños agricultores se basan en las organizaciones de fomento a la generación de organizaciones básicas de los pequeños agricultores para planear una elevación del nivel de asociaciones de productores y el establecimiento de las instalaciones básicas para realizar varias actividades referentes al desarrollo agrícola en cada una de las regiones.

3) Plan de instalación de la infraestructura rural

En el área de estudio se presenta un buen acondicionamiento en la infraestructura social y se ha disminuido considerablemente la diferencia entre las zonas urbana y rural en ese aspecto. Por lo tanto, este plan contempla la construcción de caminos en la zona montañosa, las instalaciones de suministro de agua potable y las instalaciones de plantas de tratamiento de aguas servidas de la zona urbana regional. A continuación, se indica la cantidad de infraestructura a instalarse.

Subcuenca	Instalaciones de agua potable en la zona rural	Instalaciones de tratamiento de aguas servidas en la zona urbana regional	Instalación de Caminos regionales
	Unidad	Unidad	Km
1. Río Maipo Alto	-	2	-
2. Río Clarillo	4	1	-
3. Río Mapocho Alto	-	6	-
4. Est. Lampa	3	3	-
5. Río Mapocho Bajo	-	6	-
6. Río Angostura	4	6	15
7. Est. Alhué	8	2	35
8. Cuenca Melipilla	5	1	20
9. Est. Puangue	9	2	12
10. Est. Yali	8	3	55
11. San Antonio	3	3	28
12. Est. Casablanca	8	4	26
Total	52	39	191

4) Plan de mejoramiento de infraestructura de producción agrícola

El plan de mejoramiento de la infraestructura productiva en el área del estudio consiste en las infraestructuras de riego, que se pueden dividir en el mejoramiento de las infraestructuras de riego existentes y en la construcción de las infraestructuras de riego en las áreas de nuevo riego.

El plan de mejoramiento de las instalaciones existentes contempla las zonas donde actualmente se presenta la escasez de agua, tales como Clarillo, Angostura, Puangue, Lampa y Melipilla, tratando de reducir el costo de mantenimiento de los canales y mitigar la falta del agua de regadío en el campo de cultivo. Asimismo, se integran las bocatomas existentes en la segunda y tercera sección del Río Maipo, a fin de apoyar, desde el aspecto de las instalaciones, la regulación del aprovechamiento de agua, del que se encarga la Junta de Vigilancia en la actualidad. En el siguiente cuadro se muestra el plan de mejoramiento de cada zona:

Subcuenca	Superficie objetivo (ha)	Infraestructuras principales a reparar		
		lugares de bocatoma	lugares de derivación	canales principales (km)
Río Clarillo	2.500	-	12	16
Río Angostura	45.105	22	47	235
Est. Puangue	13.412	6	17	98
Est. Lampa	13.381	-	14	63
Melipilla	28.690	5	37	211
Total	103.088	33	127	623

El plan de nuevo riego se establece sobre el caudal que se puede generar mediante tres alternativas de la fuentes hídricas, que están contempladas en el plan de explotación de recursos hídricos, las cuales son el derecho de aprovechamiento de agua no utilizado, el embalse de gran escala, y los embalses de mediana y pequeña escala. El riego con el derecho de aprovechamiento de agua no utilizado favorece las zonas de Yali, Alhué, Popeta (21.000 ha), utilizando los 25 m³/s que pertenecen a la DOH. Los 320 MMC, que se producen con el embalse de gran escala, estarán destinados para las zonas de Lampa, Curacaví y Casablanca (18.500 ha), debido a la relación con la ubicación del embalse planificado. Con los embalses de mediana y pequeña escala, se generan unos 39 MMC, que se utilizarán para nuevo riego en las cercanías del embalse o fuente suplementaria, respectivamente, de Colina y Curacaví (550 ha). El plan de riego con aguas tratadas se desarrolla en la zona de Curacaví (3.000 ha).

(4) Preservación del medio ambiente

1) Conservación del agua de uso agrícola

EMOS cuenta con el plan de construcción de las plantas de tratamiento de aguas servidas, con el propósito de tomar contramedidas para resolver los problemas de la contaminación del agua de riego ocasionada por el desagüe de la área capitalina. Conforme a este plan, las plantas se construirán en tres lugares diferentes de la ciudad, cuya operación se iniciará desde el 2001 hasta el 2009, respectivamente. Según el plan de tratamiento de EMOS, se requieren unos 25 años para obtener el agua de regadío limpia desde los ríos y esteros sin problemas higiénicos.

En la actualidad los productos agrícolas chilenos han sido apreciados en el mercado internacional, y tal situación se deberá mantener a largo plazo para el futuro. Sin embargo el hecho de que se requiera tanto tiempo para resolver el problema de la contaminación del agua de riego, puede ser una amenaza para sostener esta apreciación que se ha dado actualmente en el mercado, así que se necesitan analizar las contramedidas lo más antes posible.

Por lo tanto, a través de este plan, se procura que el área agrícola vuelva a funcionar como base surtidora de los productos agrícolas frescos de consumo, destinados para la Región Metropolitana, a la vez se planea el mejoramiento de la calidad de agua del sector agrícola, para evitar la mala divulgación que perjudique la posición del país en el mercado internacional.

En este plan, se aplica la misma tecnología de tratamiento de aguas servidas de EMOS, conocido como proceso convencional de lodos activados, para las áreas que no estén contempladas en el proyecto de EMOS. Existen dos medidas planeadas: desvío del origen contaminador y mejoramiento de la calidad de agua. Lo primero implica el cambio del canal por el desvío, la cual se podrá aplicar aguas abajo de la confluencia de los Ríos Maipo y Mapocho utilizando agua subterránea. El objetivo del mejoramiento de la calidad del agua es superar la norma interna de exportación productos agrícolas alimenticios y basándose en el establecimiento de EMOS de bajar el valor de grupo de coliformes de menos de 23 a 100 ml, bajar a 20 mg/l de DBO y 20 mg/l de SS. Los

canales de riego que necesitan aplicar medidas de mejoramiento de la calidad del agua ordenada por métodos son los siguientes.

Método de mejoramiento de calidad de agua	Canal objetivo	Cantidad de agua tomada (m ³ /s)
Evasión de la fuente contaminante (Desvío)	Canal La Pólvara	0,5
	Canal La Punta	5,8
	Canal Casas de Pudahuel	0,8
	Total	7,1 m ³ /s (3 canales)
Mejoramiento de la calidad de agua	Canal Las Mercedes	10,5
	Canal Esperanza Alto	0,7
	Canal Esperanza Bajo	1,7
	Canal Romero	1,0
	Canal Castillo	2,0
	Canal Domingano	0,8
	Canal Mallarauco	8,5
	Canal El Paico	2,5
	Canal San Miguel	4,2
	Canal Lo Aguirre	3,6
	Canal Lo Chacón	3,6
	Canal La Manresa	1,2
Total	40,3 m ³ /s (12 canales)	

2) Fomento de la educación ambiental

Existen muchos problemas del medio ambiente tanto en la zona urbana como rural: descarga clandestina, desagüe sin tratamiento así como también contaminación de los canales debido a las basuras provenientes de los domicilios, aguas servidas y desechos pecuarios. Ante esta situación actual, significa mucho el hacer esfuerzos en cada área para preservar el medio ambiente, siguiendo las políticas estatales, a la vez, se puede esperar buen aporte por estas actividades. Por esta razón, a través de este plan se intenta difundir un mejoramiento de la contaminación, y realizar la educación ambiental y las actividades instructivas por comunas en cooperación del SECPLAC.

3) Fomento de la agricultura tipo preservación del medio ambiente

El plan de fomento agrícola, propuesto en este proyecto, contiene los objetivos de buscar la forma con la que los agricultores puedan continuar sus actividades agrícolas, mejorando el nivel del cultivo y preservar la condición actual del ecosistema y el medio ambiente a través de una agricultura sostenible. Por lo tanto, el plan tiene presente la idea de la preservación ambiental y evita lo más posible la contaminación por causa de la consecuencia de las actividades agrícolas. Los institutos como INIA y universidades dan instrucciones técnicas a los agricultores, para obtener su plena comprensión y mejor difusión sobre la realización de la conservación del ambiente.

4) Establecimiento del mecanismo de monitoreo ambiental

En el área objetivo del estudio, existen santuarios, áreas de reserva y preservación en relación con la Convención de Ramsar. Estas áreas han sido descartadas de la explotación, sin embargo se necesita realizar el estudio de la situación actual de las zonas periféricas en la etapa inicial, ya que se puede causar cierto impacto también a dichas áreas protegidas, además se deberán observar y monitorear las posibles influencias por la futura explotación. Aún más, se planifica el establecimiento del sistema por las organizaciones involucradas para realizar periódicamente el monitoreo ambiental en el área, a fin de observar la alteración de la modalidad del uso de terreno y el impacto al ecosistema consiguiente al desarrollo agrícola.

(5) Desarrollo de los escenarios de explotación

A continuación, se presentan los escenarios de explotación, aclarando la alternativa de fuente hídrica a aplicar, el área disponible de regar y el caudal disponible. Se establece el plan de explotación agrícola para cada área de riego planeada.

Nueva fuente hídrica	Caudal			Central hídrica	Area regada (ha)	S-1	S-2	S-3	S-4
	Total	Alcantarillado	Riego						
I Derecho de agua no utilizado	25 m ³ /s	-	25 m ³ /s	4	21.000				
II Embalses de gran escala	360 MMC	40 MMC	320 MMC	4	18.500	-	-		
III Embalse de escala pequeña y mediana	39 MMC	-	39 MMC	-	550	-		-	
(Superficie regada)						21.000	21.550	39.550	40.050
Nuevo riego						9.400	9.400	9.400	9.400
Mejoramiento de instalaciones						53.000	53.000	53.000	53.000
Mejoramiento de calidad de agua						93.700	93.700	93.700	93.700
Total						177.100	177.650	195.650	196.150

A continuación, se resume la descripción de proyecto, asociada con la instalación/mejoramiento de las obras en cada escenario de desarrollo agrícola.

Item	Componente	S - 1	S - 2	S - 3	S - 4
1. Mejoramiento de la Infraestructura de Producción Agrícola					
Desarrollo de nuevas áreas de riego					
Colina-Casablanca	Sup. de irrigación (Colina, Porpaico, Curacaví, Casablanca)	-	-	18.500 ha	18.500 ha
	Instalaciones de fuentes de agua (Embalse Maipo) V=360 MMC, H=161 m, L=800 m	-	-	1 sitio	1 sitio
	Canal principal	-	-	296,5 km	296,5 km
	Instalaciones adjuntas (túneles, sifones)	-	-	21,7 km	21,7 km
	Central Hidroeléctrica	-	-	4 sitios	4 sitios
Colina	Superficie de irrigación (Colina)	-	270 ha	-	270 ha
	Instalaciones de fuentes de agua (Embalse Colina) V= 4,6 MMC, H= 45 m, L=230 m	-	1 sitio	-	1 sitio
	Canal principal	-	4 km	-	4 km
Curacaví	Superficie de irrigación (Curacaví)	-	280 ha	-	280 ha
	Instalaciones de fuentes de agua (Embalse Curacaví) V= 4,7 MMC, H= 27 m, L=150 m	-	1 sitio	-	1 sitio
	Canal principal	-	30 km	-	30 km
Popeta-Yali	Superficie de irrigación (Yali, Alhué, Popeta)	21.000 ha	21.000 ha	21,00 ha	21.000 ha
	Bocatoma (Unificación)	1 sitio	1 sitio	1 sitio	1 sitio
	Canal principal	140,5 km	140,5 km	140,5 km	140,5 km
	Instalaciones adjuntas (túneles, sifones)	13,6 km	13,6 km	13,6 km	13,6 km
	Central Hidroeléctrica	4 sitios	4 sitios	4 sitios	4 sitios
Mejoramiento de los sistemas de riego existentes					
	Sitios objetivos (Clarillo, Angostura, Lampa, Puangue, Melipilla)	5 sitios	5 sitios	5 sitios	5 sitios
	Area objetivo	103.088 ha	103.088 ha	103.088 ha	103.088 ha
	Objetivos de rehabilitación				
	: reparación de estructuras de bocatoma	33 sitios	33 sitios	33 sitios	33 sitios
	: reparación del canal principal	623 km	623 km	623 km	623 km
2. Mejor. de la Infraestructura de las condiciones sociales rurales	Instal. abastecimiento de agua potable a zonas rurales	52 sitios	52 sitios	52 sitios	52 sitios
	Instal. de tratamiento de aguas servidas urb. regional	39 sitios	39 sitios	39 sitios	39 sitios
	Rehabilitación/instalación de carreteras regionales	191 km	191 km	191 km	191 km
3 Obras de Conservación del Medio Ambiente	Obras de mejoramiento de la calidad del agua				
	Obras de desviación	3 sitios Q=7,1 m ³ /s	3 sitios Q=7,1 m ³ /s	3 sitios Q= 7,1 m ³ /s	3 sitios Q= 7,1 m ³ /s
	: Tratamiento de calidad del agua	12 sitios Q=4,74m ³ /s	12 sitios Q=4,74m ³ /s	12sitios Q=4,74m ³ /s	12sitios Q=4,74m ³ /s

De acuerdo con los resultados de la evaluación de los 4 escenarios de desarrollo en función del valor de TIR, los S-1 y S-2 indican 16,99% y 14,77%, respectivamente, en cambio los S-3 y S-4 no alcanzan al 12%, que es el valor de la tasa de rentabilidad social establecido por MIDEPLAN. Asimismo, los S-1 y S-2 presentan el mismo nivel de impacto social y económico. Por consiguiente, considerando el uso efectivo del recurso hídrico del área objetivo, se seleccionará el S-2, que contempla la construcción de nuevas instalaciones de fuentes hídricas, como escenario de desarrollo que se proyecta para el 2010.

6 Planes Prioritarios

Dentro de los distintos proyectos propuestos como plan maestro, será seleccionado un solo proyecto o área que sea modelo o piloto para el fomento agrícola del área de estudio, el cual se considera como proyecto prioritario.

Para los predios actualmente regados, donde se requiere mejorar la calidad de agua, se propone, como proyecto prioritario piloto, la instalación de una infraestructura agrícola, del tipo conservación ambiental, la cual se compone de un plan de mejoramiento de la calidad de agua y un acondicionamiento de las instalaciones existentes de riego. Respecto a los predios de secano, se planifica como proyecto prioritario, la instalación de una infraestructura agrícola para aplicar en forma efectiva el recurso hídrico. Asimismo, en cuanto al mejoramiento de la infraestructura social, se define un plan para las áreas donde se llevarán a cabo estos proyectos prioritarios.

(1) Área de mejoramiento de instalaciones agrícolas con conservación ambiental

Las áreas objetivo para la rehabilitación de las instalaciones de riego existente son 5 zonas Clarillo, Puangue, Lampa, Melipilla y Angostura. En Puangue y Melipilla toda el área se riega con aguas fluviales contaminadas, en Clarillo, Lampa y Angostura solamente unas partes de las áreas se riega con dichas aguas. Respecto a estas tres zonas antes mencionadas, en la zona de Lampa se aplica la medida de desviación del origen contaminante, mientras las zonas de Clarillo y Angostura están contempladas para el plan de mejoramiento de calidad de agua, dirigido por EMOS, cuya meta está fijada para el año 2010, por lo tanto dichas zonas se descartan del objetivo de este plan.

Se utiliza el agua contaminada del Río Mapocho por el Canal Las Mercedes en la zona de Puangue, asimismo por Canal Mallarauco en la zona Melipilla. Dado que en la zona Puangue existe el plan de utilización de aguas tratadas para el riego, dirigido por EMOS, en el presente estudio se planeará la rehabilitación de las instalaciones agrícolas contemplando la área regada por Canal Mallarauco. La superficie a explotar a través de este estudio será de 1.500 ha donde se mejorarán las condiciones del cultivo y la administración agrícola mediante el mejoramiento de la calidad de agua.

(2) Área de mejoramiento agrícola tipo aplicación eficiente de recursos hídricos

El área de desarrollo agrícola de uso de recursos hídricos, se aplica a tres áreas en total, las cuales son el área de Popeta, Colina y Curacaví. La primera se regará con el derecho de agua no utilizado y las otras dos, ambas se regarán con los embalses de pequeña y mediana escala. En conjunto estas tres áreas corresponden a 21.550 ha. Al realizarse una comparación del resultado de la TIR de cada área, esta indica que desde el punto de vista económico como área de proyecto, será recomendable seleccionar el área compuesta de tres zonas; Popeta, Yali y Alhué, que poseen una superficie en total de riego de 21.000 ha. Tanto la bocatoma como el canal principal serán instalaciones comunes para estas tres zona seleccionadas. De acuerdo con el resultado de la evaluación general realizada con el criterio de PROMM-Banco Mundial, se define Popeta como área prioritaria para el plan de mejoramiento agrícola tipo aplicación eficiente de recursos hídricos.

7 Conclusiones y Recomendaciones

(1) Conclusión

A través del estudio de la situación actual del área, se han identificado los problemas relativos al sector agrícola, los cuales son: dificultades de producción para pequeños productores, situación crítica y competitiva de la utilización del recurso hídrico, contaminación de agua de regadío y disminución de terrenos de cultivo. Para

buscar la solución de estos problemas, se analizó el Plan Maestro del Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas del Area Metropolitana, el cual se compone de ámbitos tales como fomento agrícola, aplicación eficiente del recurso hídrico y conservación ambiental, fijando su año objetivo para el 2010. El procedimiento que se tomó para el análisis, fue el establecimiento de escenarios de desarrollo del área con propuestas comparativas en relación con la explotación del nuevo recurso hídrico aprovechable; luego se realizó la estimación del impacto social y económico de cada escenario y por último se presentó la mejor propuesta como Plan Maestro. Dicho Plan consta de: (a) creación de la nueva área de riego con una superficie de 21.550 ha por medio del derecho de agua en trámite (actualmente Reserva Fiscal de DOH) y la construcción de pequeños embalses; (b) rehabilitación de las instalaciones de 5 sistemas de riego existentes que abarcan una superficie de 103.088 ha; (c) mejoramiento de la calidad del agua en relación con 15 sistemas de canales existentes y (d) instalación de la infraestructura social, que incluye la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas en las zonas regionales, carreteras regionales y el suministro de agua potable para la zona rural.

(2) Recomendaciones

- 1) La integración de las tomas de agua propuesta en el Plan Maestro apoya la construcción de infraestructura para controlar el agua entre los usuarios y se recomienda se realice en forma urgente.
- 2) En el caso de Chile, el agua es propiedad privada según el derecho de aprovechamiento de agua y también es un capital social común. Es necesario tomar medidas legales punitivas para los derechos de aprovechamiento de agua no utilizados así como también para los derechos de agua retornables, a fin de hacer uso efectivo de este recurso limitado.
- 3) El mejoramiento de la calidad del agua contaminada por el desagüe domiciliario es indispensable, no solo para sostener la apreciación de los productos agrícolas chilenos en el mercado internacional y diversificar los cultivos, sino también para mejorar las condiciones ambientales. Es necesario ejecutar los proyectos de mejoramiento ambiental tales como obras públicas que utilicen fondos del Gobierno, siendo difícil realizar los proyectos de esta índole por el sector privado debido al escaso beneficio directo esperado en comparación con la alta inversión requerida.
- 4) El buen resultado del mercado agrícola de exportación en los últimos años ha acelerado la explotación de nuevas tierras de cultivo. Las fuentes de agua para el cultivo dependen principalmente de las aguas subterráneas, dadas las condiciones del área. Dicha situación se refleja en la disminución en los niveles de agua e interferencia entre las aguas subterráneas, así que el aprovechamiento de aguas subterráneas se deberá limitar solo al desarrollo agrícola a pequeña escala o para un uso suplementario.
- 5) Se deben tomar en cuenta los efectos de ahorro de agua que se dan por la aplicación del revestimiento de los canales. Se propone promocionar activamente la rehabilitación de las instalaciones principales de los sistemas de riego existentes.
- 6) Se necesita reforzar el régimen impositivo para controlar la expansión urbana.

II Estudio de Factibilidad

1 Plan de Desarrollo Agrícola de la Zona de Popeta

1.1 Situación Actual del Area Objetiva

(1) Situación Social

La zona de Popeta correspondiente al área del estudio de factibilidad, se ubica al sur del Río Maipo de la comuna de Melipilla. Existen 8 Unidades Vecinales y cada una de las cuales se compone de varias Juntas de Vecinos. De acuerdo con el censo 92, la población de la zona de Popeta corresponde a 8.447 habitantes.

La Junta de Vecinos corresponde a la unidad mínima del conjunto de población en el área de estudio. Se puede considerar que ésta se forma en base al nexo local.

Si bien la clase indigente existente en la población de la comuna de Melipilla, representa un alto porcentaje con respecto a toda la Región Metropolitana, ésta corresponde a un 3,4% del 60% de nivel nacional, asimismo a un 17,5% del 76% en términos de la clase pobre. Sin embargo, en cuanto al porcentaje de analfabetismo, se presenta un 7,2%, equivalente a 1,5 veces del promedio nacional, asimismo a 2,7 veces de la Región Metropolitana.

(2) Geología

La zona de Popeta consta de planicies formadas por el depósito tanto de los sedimentos de cauce como de los sedimentos aluviales del Período Cuaternario, los cuales se acumularon en la hoya que se compone de rocas tipo impermeable. Sin embargo, se extiende el altiplano que está cubierto con capas de cenizas volcánicas tipo Pómez del Período Diluvial, el cual ha sido erosionado por los ríos y esteros que existen actualmente.

En la parte inferior de las capas de cenizas volcánicas, se distribuyen los acuíferos del Período Diluvial, en cambio, se observa poco desarrollo en cuanto a las capas diluviales a largo de los ríos y esteros actuales. En las zonas de Yali y Alhué que están relacionadas la zona de Popeta existen pocas capas de cenizas volcánicas tipo Pómez sino que se observan las capas sucesivas de los sedimentos diluviales y aluviales, formando una terraza de 2 a 5 m de altura a lo largo del cauce actual.

(3) Clima

El clima del área del Estudio puede ser clasificado como clima Mediterráneo. La distinción entre el invierno. En verano está bien definida. La precipitación anual se concentra en invierno, en verano se presenta una temporada seca y de días soleados. La estación de observación de Melipilla es la representante de los elementos meteorológicos del área del estudio. El clima en general se muestra seguidamente.

Precipitación anual	400 mm	Temperatura media anual	14,8 °C
Temperatura máxima media anual	28,0 °C	Temperatura mínima media anual	3,3 °C
Humedad relativa media anual	69,7 %	Velocidad media anual	1.003,6 km/mes
Promedio anual de horas de sol	6,9 hr	Evaporación media anual	1.212 mm

(4) Suelo y uso de la tierra

De acuerdo con la información de REA, la superficie del área objetivo es de 60.826 ha. Dentro de esta superficie, 23.243 ha son para la ganadería. En el siguiente cuadro se muestra la clase de capacidad del uso del suelo para las nuevas áreas de riego.

Clase de Capacidad de Uso	Según REA (ha)
I	0,0
II	479,0
III	647,0
IV	2.393,3
Subtotal (I a IV)	(3.519,3)
V	0,0
VI	1.436,0
	(4.955,3)
VII	336,8
VIII	34,8
Total	5.326,9

(5) Recursos hídricos

El recurso hídrico para las nuevas áreas de riego se toma del Río Maipo en la zona de Chiñihue en punto de descarga calculado mediante la fórmula de regresión relativa a Cabimbao. En el siguiente cuadro se presenta el caudal del año promedio y del año de 85% de probabilidad de excedencia en Cabimbao y el sitio proyectado de la bocatoma.

Item	Unidad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Cabimbao														
Promedio	m ³ /s	112,2	76,1	62,6	72,6	107,6	151,1	193,1	181,4	115,0	77,4	100,7	130,1	
	MMC	300,39	184,00	167,73	188,08	288,09	391,77	517,25	485,73	298,14	207,4	261,09	348,38	3.638,19
85%	m ³ /s	25,94	15,70	22,07	39,15	62,78	76,46	95,65	83,04	47,42	27,13	35,81	38,38	
	MMC	69,48	37,98	59,11	101,48	168,15	198,18	256,19	222,41	122,91	72,66	92,82	102,80	1.504,2

En el área de estudio se tienen coeficientes de permeabilidad del orden de 5×10^{-4} m/seg. Con respecto al coeficiente de transmisibilidad, éste se presenta entre 175 a 430 m³/día en Alhué, y menos de 175 m³/día en las otras áreas. La cantidad total de pozos alcanza 234 unidades, de los cuales 125 pozos están destinados para riego y 16 pozos para agua potable. Mediante la realización de la observación a largo plazo en cuanto a la variación del nivel de aguas subterráneas y según los resultados del estudio de los pozos que tienen datos relativamente completos, el nivel de aguas subterráneas de cada cuenca, en general, presenta la tendencia al decrecimiento de la napa freática. Se ratifica que la explotación de aguas subterráneas a gran escala, destinada para riego, ha llegado al límite superior en cualquiera de estas áreas.

(6) Agricultura

Se clasifican en los predios en varios estratos de tamaño los cuales se mencionan en la siguiente tabla.

Estrato de Tamaño	Número Predios	Superficie Total en ha	Superficie Media en ha
0,5 - 15	172	506,8	3,0
15,1 - 100	54	2.285,6	42,3
más de 100	8	2.534,5	316,8
Total	243	5.326,9	22,8

Dentro de la superficie total de 5.326 ha aproximadamente el 30% de los predios se clasifican de alta potencialidad en la clase IV. Los pequeños productores agrícolas se encuentran en las partes de poca elevación las cuales son suelos clasificados de alta capacidad de uso.

La Provincia de Melipilla ha aumentado la superficie destinada a plantaciones frutales en un 12,4 % en los últimos cuatro años, mientras que la Región Metropolitana bajó como conjunto en un 9,7%. O sea Melipilla ha recibido una parte importante del desplazamiento de los frutales de las provincias más cercanas a Santiago, una parte importante de esas nuevas plantaciones está en Popeta. Asimismo, en la zona de Popeta,

hay varios proyectos de ejecución relativamente recientes, que se han establecido en tierras de secano y se están regando con aguas subterráneas y vertientes. El mismo tipo de tierra se abastecerá del canal propuesto en este estudio. Además, la mayor parte de los suelos de una superficie de 1.000 ha de estos proyectos tienen entre Clase IV y VI de Capacidad de Uso. Sin embargo, la escasez de los recursos de aguas subterráneas se refleja como un gran problema significativo.

En el área de la producción de vinos está el área del Fundo San Juan de Popeta. Durante la época de la Reforma Agraria, la familia Morandé, estableció un pequeño viñedo con excelentes resultados. Actualmente en San Juan de Popeta existe una viña con 72 ha, con una producción de 1.000.000 litros de vino. Es así que los primeros caldos producidos se han vendido con éxito a bodegas que producen sólo vinos de alta calidad, como Aurelio Montes. Además, la zona de Popeta presenta características climáticas muy similares a la zona de Alhué, considerada como de las más promisorias en producción de vinos.

Otros cultivos de importancia en el área objetivo del estudio son las hortalizas, habiendo participado en este negocio tanto pequeños como grandes productores. Una parte importante o la mayoría de estas hortalizas está constituida por zapallos, melones, sandías, tomates, choclos y otras especies. Las forrajeras siguen siendo importantes en el área, y éstas se venden a otras áreas como productos secos. Aunque en esta área la tierra agrícola es de pequeña escala existe producción de semillas.

Existe una enorme diferencia entre el ingreso actual que produce la nueva área de riego y el ingreso futuro. El margen de ganancia bruta que produce cada hectárea oscila entre \$30.000 y \$50.000 por hectárea, cuando están en actividad y no se trata de tierras que están abandonadas, ganando sólo la plusvalía de la tierra. El margen bruto de ganancia de estos terrenos, una vez regados, es en promedio, incluyendo terrenos productivos e indirectamente productivos del orden de \$1.000.000, pudiendo llegar, en algunos casos, a \$2.000.000 o más. El margen bruto actual, que en promedio no debe ser más de \$10.000 por hectárea si se incluyen los terrenos abandonados, es del orden del 1% del margen a futuro y en ningún caso más del 5%.

Desde el punto de vista del procesamiento de los productos en las nuevas áreas de riego debe tenerse muy en cuenta que los predios de esta área están, en general, entre 65 y 80 km de Santiago, de los cuales 60 km se hacen a través de la más moderna carretera en el país y el resto es prácticamente todo pavimentado o de tierra con excelente mantenimiento. Santiago es el centro agroindustrial más importante y lo que no está en Santiago está en comunas cercanas, como las de Paine, Pirque, Buín, Linderos, Lampa, Isla de Maipo, Talagante. Ninguna de estas está a más de 80 km y algunas a menos de 30 km de la zona de Popeta. Entre todas ellas reúnen la más amplia gama de posibilidades de procesamiento de los diversos productos que se pueden producir en la zona de Popeta. Dentro del área de Melipilla existen diversas agroindustrias.

(7) Apoyo agrícola

En Chile, el apoyo a la agricultura básicamente ha sido otorgado a través del INDAP. Dicha organización ha establecido su oficina regional de la provincia en la ciudad de Melipilla. Para solicitar el servicio de asesoría del INDAP, era necesario que los agricultores formaran una organización por iniciativa propia, lo cual dificultaba mucho la difusión del servicio de asesoría del mismo instituto. Con el propósito de difundir y fomentar el servicio de asesoría del INDAP, se establecieron, en 1997, nuevos servicios tales como SAP, SAL y SAE, a través de los cuales se intenta acometer los proyectos por etapas, incluso desde la etapa de la formación de organizaciones.

Actualmente, no hay ningún apoyo a la agricultura, otorgado por las organizaciones de ONGs en el área de este plan. En cambio, hay consultores privados y extensionistas agrícolas, quienes prestan servicios de asesoría. Especialmente, en el caso del proyecto del INDAP, se aconseja desde la organización de grupos hasta la solicitud al servicio de asesoría y el trámite de crédito, y aun después de la puesta en servicio de la obra, se ofrece la orientación acerca del control y administración.

(8) Organizaciones campesinas

Como organizaciones campesinas en el área de estudio, aparte de la Asociación de Canalistas, existen Grupos de Riego, Centros de Acopio de Leche, Grupos de Cultivos de Papas y Taller Tierra Verde.

En la zona de Popeta, hay 7 asociaciones de canalistas, las cuales son: Canal Chocalán, Canal Carmen Alto, Canal Cholqui, Canal Wode House, Canal Culiprán, La Higuera y Canal Basurero. La misión principal de éstas es la distribución justa del agua y el mantenimiento del canal, y cada asociación realiza sus actividades en forma independiente. El Grupo de Riego, como una de las organizaciones de productores, fue establecida por 91 pequeños agricultores de las UV de Culiprán y Popeta, a través del Servicio de Asesoría Local del INDAP.

El Centro de Acopio de Leche es una asociación de productores lecheros, siendo administrado por 15 ganaderos. En base a la central de acopio, el cual dispone de un equipo de conservación de temperatura estable, instalado por un proyecto del INDAP, se lleva el control de calidad del producto en el aspecto tanto de la cría del ganado, como del forraje y el método de ordeña, de modo que se mantenga el precio de venta mediante el control de calidad. La asociación de producción de flores (Taller Tierra Verde) ha sido administrada por mujeres de 8 familias en el área de Carmen Bajo.

Esta asociación, establecida mediante el programa de asistencia a las mujeres del INDAP llamado PRODEMU, se dedica al cultivo de claveles desde la producción hasta la entrega al mercado central. De esta forma, se contribuye al mejoramiento de la posición de las mujeres de la zona rural así como a su participación en las actividades socioeconómicas. El Grupo Cultivos de Papas fue establecido por 104 pequeños agricultores de las UV de Culiprán y Popeta, por medio del Servicio de Asesoría Local del INDAP.

(9) Comercialización de productos agropecuarios

La comercialización en el área de estudio puede ser (a) individual, en que el productor vende a un intermediario sin la existencia de un contrato previo, recibiendo en general precios bajos; a veces las condiciones del mercado permiten obtener buenos precios, y (b) grupal, o por medio de una asociación gremial (AG) de los mismos productores, que no sólo mejora la comercialización al reemplazar a los intermediarios, sino permite el acceso al crédito y la asistencia técnica. Como canal de comercialización de los pequeños productores agrícolas se tiene: intermediarios, venta directa para los consumidores (ferias populares), contratos formados generalmente con mercados locales, firmas industriales y centros de acopio. Los pequeños centros de acopio lechero dentro del área de estudio de la zona de Popeta son los siguientes: Codigua, Culiprán, Popeta y Puerta Colorada.

(10) Ingreso familiar

Los resultados económicos de los pequeños productores agrícolas, de menos de 15 ha se presentan a continuación.

Predio Pequeño				
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Area de la Parcela	4,91			
Area Explotada	3,61			
Ingreso Predial Bruto		943.808		
Gastos Generales			265.028	
Ingreso Predial Neto				678.780
Mano de Obra Familiar		97.529		
Ingreso Extra Predial		313.719		
Gastos Familiares			757.538	
Ingreso Familiar				332.490

Los resultados económicos presentados arriba indican que el predio pequeño se encuentra en una situación precaria, necesitando de ingresos extra prediales para mantener viables la explotación agropecuaria.

(11) Infraestructura de Producción agrícola

El plan de explotación agrícola del área objetivo propuesto en el plan maestro es el área Popeta, (incluidas las zonas de Yali y Alhué) el cual forma parte del Plan de Desarrollo Agrícola. En estas tres zonas se planificaron la bocatoma y el canal principal como instalaciones de riego comunes. Las nuevas zonas objetivas de riego son zonas sin cultivar y sin instalaciones de riego organizado, sin embargo, existen algunas partes que se riegan con agua del estero a pequeña escala pero que se presenta situación de escasez crónica del agua.

Las áreas actualmente regadas dentro del área objetivo no se incluyen en el proyecto. La situación de escasez de agua en el la zona de Culiprán se contemplará para el proyecto del canal, a fin de complementar la falta de agua. En la zona de Yali, es decir la subcuenca del Estero Yali, no existe sistema de riego que dependa de aguas fluviales. Durante los últimos años, se ha desarrollado la instalación del sistema de riego con aguas subterráneas a gran escala.

En la zona de Alhué en la subcuenca del Río Alhué, será una área objetiva para nuevo riego y en la cuenca baja del ramal del Río Rapel se derivará el agua para regar una parte de estas nuevas áreas de riego. Además existen terrenos regados con aguas subterráneas por bombeo.

Alrededor de Chiñihue del Río Maipo, que será la fuente hídrica del nuevo riego, existen 8 bocatomas de las instalaciones de riego existentes. Las de San José, Puangue y Picano se encuentran en la ribera derecha y las demás en la izquierda. En el siguiente cuadro se presenta la capacidad de estas bocatomas existentes así como también el caudal de derechos de agua.

Item	Unidad : m ³ /s										
	San José	Puangue	Picano	Carmen Alto	Cholqui	Chocalan	Culiprán	Codigua	(Total)	P-Y-A	Total
Capacidad de canal existente	3,7	2,9	8,7	1,0	3,2	2,7	3,0	2,7	27,9	-	-
Caudal de derecho de uso de agua	5,7	3,6	9,2	8,0	2,0	5,0	5,0	4,8	43,3	25,0	68,3

(12) Infraestructura rural

En el siguiente cuadro se observa la situación de la instalación de la infraestructura del área del estudio:

Zona		Unida Vecinal	Eléctrico	Agua Potable	Alcantarillado
Popeta	UV15	Chocalan	100	100	30
	UV16	Carmen Bajo	100	100	23
	UV17	Carmen Alto	85	80	0
	UV20	El Pabellón	100	100	5
	UV21	Cholqui	100	100	12
	UV23	Culiprán	100	95	8
	UV25	Popeta	100	90	5
	UV26	Los Guindos	90	80	5
Total			99	92	14

Fuente: Melipilla - SECPLAC

En el área del estudio, se presenta un nivel de instalación casi perfecta en cuanto a los servicios de abastecimiento de la electricidad y el agua potable. La electricidad se abastece de las empresas eléctricas. La fuente de agua potable depende de la captación subterránea. La instalación surtidora de agua potable está establecida en cada población mediante el proyecto de abastecimiento de agua potable para zonas rurales, dirigido por el MOP. En cambio, se observa poco avance en la instalación del alcantarillado, e incluso en las zonas donde se cuenta con el alcantarillado, no hay ninguna planta de tratamiento.

(13) Medio ambiente

En el siguiente cuadro se presentan las zonas designadas como reserva nacional y otras categorías, que se ubican en las zonas de Yali, Alhué y Popeta.

Designado como	Nombre	Superficie	Dirección (Nombre de la subcuenca)
Reserva Nacional	ROBLERIA DEL COBRE DE LONCHA (DECRETO No.62 1996/7/25)	5.870 ha	Estero Alhué
	ESTERO EL YALI (DECRETO No.41 1996/5/23)	520 ha	Estero Yali
Area de Protección	HACIENDA TANTEHUE (DECRETO No.427 1968/8/30)	11.775 ha	Cuenca Melipilla
Zona Libre de Caza	LAGUNA DE ACULEO, ALTOS DE CANTILLANA Y TANTEHUE (DECRETO No.382 1998/1/24)	156.117 ha	Cuenca Melipilla, Río Angostura, Est. Alhué y Estero Yali

El área de reserva nacional conocida como Roblería del Cobre de Loncha se ubica en la cuenca del Estero Caren de la Comuna de Alhué, donde se distribuye la fauna y flora particular del lugar. El Estero Yali fue registrado como un Humedal en la Convención Ramsar en diciembre de 1996.

En relación a la recolección de muestras de calidad del agua en las áreas de Popeta, Yali y Alhué, se tomaron 3 veces en el Río Maipo después de la confluencia con el Río Mapocho, 3 veces en el Estero Alhué y 1 vez en el Canal Culiprán. En comparación al valor de referencia indicado en el cuadro, todas las muestras cumplen con las normas de agua de riego de Chile en cuanto a los conceptos de ph y cobre, como también cloruros con cierta excepción. Pero, todas las muestras de los tres sitios presentan un valor excesivo de sulfatos con respecto a la misma norma. Y todos los resultados del análisis salvo 2 muestras del Estero Alhué se encuentran fuera de la norma tanto para recreación como para cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra.

De acuerdo al plan de construcción de plantas de aguas servidas del área capitalina, que ha sido conducido por EMOS. En el siguiente cuadro se presenta el valor pronóstico del DBO del año 2010, tomando en cuenta, respectivamente, el promedio mensual del caudal máximo y mínimo, así como el caudal medio mensual. El valor de DBO del año 1998, que se indica en este cuadro, es el promedio obtenido a través del análisis de la calidad de agua, realizado en el presente estudio.

Sitio de pronóstico	Caudal fluvial (m ³ /s)	DBO del 1998 (mg/l)	DBO del 2010 (mg/l)
Bocatoma del Canal Mallarauco con el Río Mapocho	Qmax	35	64
	Qmin	16	64
	Qave	25	64
Antes de la confluencia del Río Maipo con el Río Mapocho	Qmax	96	14
	Qmin	29	14
	Qave	63	14
Vertedero del Río Maipo	Qmax	131	38
	Qmin	45	38
	Qave	88	38

En este cuadro, en la bocatoma para el área de Popeta, el valor de DBO disminuye a menos del 20 mg/l para el año objetivo, lo cual promete los efectos del mejoramiento de la calidad de agua. El valor de coliformes fecales del agua de tratamiento esta definida en menos de 1000NMP. Se producirá el mejoramiento de la situación actual con el efecto de la dilución de las coliformes fecales, al igual que con el DBO.

(14) Problemas y orientación de desarrollo del área objetivo

Basándose en la situación actual agrícola del zona de Popeta los problemas identificados provienen de la existencia de muchos pequeños agricultores. El desarrollo agrícola a escala empresarial por medio de la utilización de aguas subterráneas es avanzado. Considerando esta situación, es necesario abordar el mejoramiento de las condiciones de producción para los pequeños agricultores mediante el desarrollo agrícola, que aprovecha el recurso hídrico y los suelos del área objetivo. Estas serán las medidas para llevar a cabo el desarrollo equilibrado del área, solucionando los problemas anteriormente señalados. El plan de desarrollo comprende no sólo la instalación de la infraestructura de producción y social, sino también la asistencia a la agricultura con mayor importancia, la cual se realizará en base a la aplicación de la infraestructura anterior. Por otra parte, el proyecto de nuevo riego favorecerá a los grandes y medianos productores que tienen propiedades en el área, ya que éste podrá mitigar la explotación de aguas subterráneas. Al mismo tiempo aporta a la conservación de dicho recurso que se encuentra casi al límite de la utilización.

1.2 Plan de Desarrollo Agrícola

(1) Estructuras básicas

En el Plan de Desarrollo Agrícola, que abarca unas 5.000 ha del área de Popeta, se estructura un nuevo sistema de riego en forma conjunta con las zonas de Yali y Alhué mediante el derecho de agua no utilizado del Río Maipo. Además del plan de infraestructura de producción, equivalente a una parte de la planificación antes mencionada que incorpora una superficie total de 21.000 ha, también se incluye un plan de cultivos agrícolas, servicios de asistencia que facilitan el anterior; y un plan de instalación de infraestructura social.

El objetivo del nuevo desarrollo agrícola que comprende la instalación de las obras de riego en el área objetivo, es fomentar las actividades productivas mediante el abastecimiento del agua de regadío para el área agrícola ubicada al sudoeste de la Región Metropolitana. El presente desarrollo se llevará a cabo conforme a la "Agenda Estratégica" del Ministerio de Agricultura, la cual acomete la instalación de la infraestructura de producción mejorando las condiciones de riego, así como también el apoyo y consolidación de la mediana y pequeña agricultura.

Asimismo, en lo que respecta a nuevas instalaciones relativas al riego, se planifica un diseño que permita optimizar la regulación de la utilización de agua en el curso alto de la tercera sección, a la vez de surtir de agua en forma estable al sistema de

riego existente ubicado en el curso bajo. De este modo se planea aportar al control futuro del agua de toda la cuenca del Río Maipo en el aspecto de las instalaciones.

(2) Plan de producción agrícola

La estructura actual refleja el comportamiento medio actual de los agricultores en dicha provincia. Ello es producto de muy distintas circunstancias que dependen fundamentalmente de como los agricultores han llegado a la propiedad de la tierra y a esta actividad. En ello se mezclan oportunidades de realizar otras actividades, situaciones familiares, problemas de inversión y grado de capacitación. Por otra parte con la introducción del riego se producirá un cambio en la administración agrícola, y en el área objetivo del estudio, los cultivos actuales tendrán una tendencia a ser una agricultura intensiva.

Para los pequeños agricultores el tamaño de las propiedades se verá limitado, y también el aumento de las actividades agrícolas se verán restringidas por la razón de que los nuevos empresarios invertirán en la compra de tierras para el desarrollo de actividades agrícolas en las nuevas áreas de riego. Sin embargo, debido a la introducción del nuevo riego en los pequeños agricultores será de alta rentabilidad la plantación de los cultivos propuestos basándose en las condiciones agrícolas actuales.

Las perspectivas de cada uno de los cultivos seleccionados son los siguientes:

Frutales	Los inversionistas que ya han desarrollado proyectos de plantaciones de frutales carozos (ciruelos, nectarines, duraznos) y paltas.
Uvas	Se han emprendido la inversión privada de las plantaciones de viñas dentro de estas zonas. Los pequeños agricultores tienen contratos de venta de su producción de uvas con los viñedos más famosos del país, con la premisa de que en un futuro se aumentarán estos contratos.
Hortalizas	En las plantaciones de hortalizas están incluidos los proyectos realizados por los medianos productores agrícolas privados, por esta razón, las plantaciones de hortalizas presentan un gran crecimiento.
Semillas	Se producen los híbridos de maíz girasol y hortalizas
Forrajeras	La producción de los forrajeros es de 22% del total de la superficie cultivada de Melipilla. En su mayoría se venden como granos secos afuera de la provincia. Las forrajeras es un cultivo de fácil producción y de buena rentabilidad siendo también como parte de las rotaciones de cultivos actualmente en uso.
Cereales	Los cereales dentro de los cultivos es el menos rentable, sin embargo es una parte necesaria para darle constitución a la rotación de cultivos. Respecto a la cebada para los pequeños agricultores es un importante alimento para su propio consumo.
Chacras	El cultivo las papas que se producen en Popeta son de alta acogida dentro de mercados locales cerca de Santiago.
Flores y otros	En las cercanías de Santiago y el sector de Balnearios se estima que tiene un desarrollo importante en el futuro.

Los criterios anteriores se aplicaron en el diseño de planes de explotación para cuatro predios tipo que apuntan a reflejar cuatro tipos diferentes de agricultura. Dos de estos tipos de agricultura están relacionados con los productores de pequeña escala y los otros dos con productores de escala mediana y grande. Dichos predios tipo tienen las siguientes superficies:

Promedio de la superficie de las propiedades	- 5 ha.	-15 ha.	-40 ha.	-200 ha.
Agricultores	132	40	54	8

El plan de cultivos en cada predio, según el tamaño de la propiedad es el siguiente:

Pequeños productores agrícolas (5 ha)			Pequeños productores agrícolas (15 ha)		
Cultivos	Superficie de cultivos (ha)	% de superf. de cultivos	Cultivos	Superficie de cultivos (ha)	% de superf. de cultivos
Cereales	0,65	13,0	Cereales	1,3	9,00
cebada	0,65	13,0	Maíz en grano	1,3	9,00
Chacras	0,50	10,0	Hortalizas	1,0	6,66
papas	0,50	10,0	zapallo	0,2	1,33
Hortalizas	0,80	16,0	cebolla	0,3	2,00
zapallo	0,20	4,0	sandía	0,2	1,33
cebolla	0,20	4,0	poroto verde	0,3	2,00
sandía	0,20	4,0	Forrajeras	1,5	10,00
poroto verde	0,20	4,0	alfalfa	1,5	10,00
Forrajeras	0,70	14,0	Frutales	4,0	26,60
alfalfa	0,70	14,0	paltos	4,0	26,60
Frutales	1,00	20,0	Viñas	3,0	20,00
paltos	1,00	20,0	Semillas	0,5	3,32
subtotal	3,65	73,0	semilla para hortalizas	0,5	3,32
otros	1,35	27,0	subtotal	11,3	75,3
total	5,00	100,0	otros	3,7	24,7
			total	15,0	100,00

Medianos productores agrícolas (40 ha)			Grandes productores agrícolas (sobre 40 ha)		
Cultivos	Superficie de cultivos (ha)	% de superf. de cultivos	Cultivos	Superficie de cultivos (ha)	% de superf. de cultivos
Cereales	5,0	12,50	Cereales	27	13,50
trigo	1,6	4,00	Maíz en grano	27	13,50
maíz en grano	3,4	8,50	Hortalizas	23	11,50
Hortalizas	1,6	4,00	melón	12	6,00
zapallo	1,6	4,00	arveja	11	5,50
Flores	1,2	3,00	Forrajeras	20	10,00
Forrajeras	6,0	15,0	alfalfa	20	10,00
alfalfa	6,0	15,0	Frutales	72	36,00
Frutales	14,4	36,00	paltos	20	10,00
paltos	4,0	10,00	Viñas	32	16,00
Viñas	3,2	4,00	durazno	20	10,00
durazno	5,6	14,00	Viñíferas	24	12,00
cerezos	1,6	4,00	Semillas	12	6,00
Viñíferas	5,0	12,50	semillero de maíz	12	6,00
Semillas	3,2	8,00	subtotal	178	89,00
semilla para hortalizas	0,8	2,00	otros	22	11,00
semillero de maíz	2,4	6,00	total	200	100,00
subtotal	36,4	91,00			
otros	3,6	9,00			
total	40,0	100,00			

Los ingresos por cada explotación de tipo predios se muestra en el siguiente cuadro:

Pequeños productores agrícolas	(5 ha)	\$	3.072.500
Pequeños productores agrícolas	(15 ha)	\$	10.830.000
Medianos productores agrícolas	(40 ha)	\$	42.060.000
Grandes productores agrícolas	(sobre 40 ha)	\$	184.150.000

(3) Organización campesina / Plan de apoyo agrícola

Es necesario ordenar el sistema de organización de los beneficiarios, como receptora del proyecto ejecutado, para promover el funcionamiento de dicho proyecto con el aprovechamiento eficiente de las obras instaladas. Básicamente se requiere establecer los dos siguientes sistemas:

- Sistema de instalación de las principales obras de riego

En el área de Popeta, se planifican la adquisición de nuevos derechos de agua, así como la construcción de la bocatoma integrada y el canal de riego. Actualmente existen 9 asociaciones de canalistas que pertenecen al sector sur de Melipilla. A partir de la nueva instalación de la bocatoma integrada, es necesario establecer la Asociación Unida de Canalistas del Maipo 3^a Sección (Asociación UCM3), que consta de las asociaciones existentes y las nuevas relativas al Canal Popeta-Yali-Alhué. A la vez, se establece la Asociación de Canalistas PYA en cuanto al nuevo canal, la cual funcionará para la puesta en marcha de las obras incluyendo la distribución de nuevos derechos de agua. En base a lo que se establece en la Ley de Fomento al Riego, el MOP-DOH ofrece el apoyo de financiamiento en relación con las instalaciones principales. Por lo tanto, la Asociación UCM3 será beneficiaria de dicha asistencia financiera.

Area	Obras relativas	Nueva asociación	Organización impulsora del proyecto
Popeta	Nueva construcción de la bocatoma integrada	Asoc. UCM3	Asoc. UCM3
	Nueva construcción del canal principal	Asoc. Canalista PYA	Asoc. Canalista PYA
	Adquisición y distribución de nuevos derechos de agua	Asoc. Canalista PYA	Asoc. Canalista PYA

- Sistema para el aprovechamiento efectivo de las instalaciones

Para regar las áreas de proyecto utilizando el agua distribuida desde el canal principal, se necesita la construcción de un canal derivado. En cuanto al financiamiento necesario para la construcción se aprovechará la Ley de Fomento al Riego (N°18.450), así como los programas del INDAP. Para ello, es necesario formar una asociación de canalistas u organización de regantes, compuesta por los beneficiarios, para que ésta funcione como receptora del proyecto. Si es posible aprovechar las asociaciones de canalistas o regantes existentes en algunos aspectos, los cuales aprovecharán la ampliación de las mismas organizaciones. En el caso de que sea necesario establecer una nueva asociación, se realizará la gestión para la formación de una organización a través del SECPLAC.

Por otra parte, se aplican los programas del INDAP con el fin de otorgar las asistencias técnicas y financieras a las asociaciones de productores, quienes emprenden las mejoras en cuanto al aprovechamiento del agua en el campo de cultivos, así como también a la producción agrícola.

Respecto a la formación de organizaciones de productores, ésta se desarrolla contratando a asesores por la mediación del SECPLAC. Al llevar a cabo la puesta en obras por medio del INDAP, es posible aprovechar los servicios de SAL, SAP y SAE, dependiendo del nivel de la organización.

Además con el propósito de superar esta situación, es indispensable instalar centros básicos, que permitan incentivar las actividades de la Unidad Vecinal y activar la comunicación entre los habitantes de la zona. Estas instalaciones básicas, denominadas Centro de Comunicación para Unidad Vecinal (CECUV), se establecerán en cada Unidad Vecinal de su respectiva comuna. Entre las actividades de asistencia a la agricultura, el fomento a la agrupación y la instrucción y asesoría tecnológica serán realizados por los asesores organizados bajo la iniciativa del SECPLAC, en colaboración con las organizaciones externas (INIA, universidades, consultores particulares y ONGs). Dentro del área se planea establecer CECUV en 7 lugares.

(4) Plan de instalación de la infraestructura agrícola

El área de Popeta, de explotación como nuevas áreas de riego pertenecen al plan de desarrollo agrícola tipo de aprovechamiento de recursos hídricos “Popeta-Yali-Alhué”, propuesto en el plan maestro, usando el derecho de agua no utilizado de (25m³/s) en el Río Maipo. Debido a la ubicación de la fuente hídrica y las áreas de riego de estas tres zonas, se planificaron la bocatoma y el canal principal como instalaciones comunes. El estudio de factibilidad comprende el plan de desarrollo agrícola en la zona de Popeta y los canales secundarios en las zonas de Yali y Alhué.

El área a regar se compone de 21.000 ha de superficie, dentro de estas las nuevas zonas de riego de Popeta, Yali, Alhué, existen esparcidos los predios agrícolas regados con agua subterránea. En cuanto a la superficie neta de este riego se excluirán de las nuevas zonas objetivas de riego. Además se incluirán las zonas elevadas para ser regadas a través de bombeo. Los cuales corresponden a 2.232 ha. En la zona de Popeta las nuevas áreas de riego constan de 5.000 ha de superficie.

				Unidad (ha)
Zona	Superficie bruta de riego	Superficie neta de riego	Superficie regada con agua subterránea	
1 Popeta Carmen	540	486	60	
Cholqui	535	481	420	
Popeta	4.454	4.008	544	
Subtotal	5.529	4.975	1.024	
2 Yali	10.905	9.815	1.850	
3 Alhué	6.993	6.294	758	
Total	23.427	21.084	3.632	

Al construir la bocatoma con vertedero para las nuevas áreas de riego, se proyecta la integración de las bocatomas existentes con el objetivo de facilitar la regulación del aprovechamiento de agua. El plan de integración incluye 4 bocatomas existentes de la ribera izquierda y 2 de la derecha, cuyo caudal derivado será de 45 m³/s en la izquierda y 12,8 m³/s en la derecha.

El canal principal planificado mide 56,2 km en total, siendo de conducción abierta por gravedad. En el caso de que sea posible distribuir el agua en la trayectoria del nuevo canal que cubre las áreas actualmente regadas, se planifica la distribución del agua desde el nuevo canal. Se proyecta la construcción de túneles en 9 tramos con un largo aproximado de 20 km, donde el trazado del canal requiere bordear los faldeos en forma peninsular. A la vez, se planifica una central hidroeléctrica con una capacidad de 3.200 kw en 4 sitios donde se consigue una diferencia de nivel. Asimismo, se establecen embalses de regulación en 10 sitios que presentan una posibilidad de cerrar con muros de unos 10 m de altura, para aprovechar efectivamente el recurso hídrico por medio del almacenamiento del agua sobrante de la época que no requiere riego.

(5) Plan de instalación de la infraestructura rural

En este plan se desarrolla la instalación de dicha infraestructura con el objetivo de fomentar las actividades productivas del área, así como también el establecimiento definitivo elevando la comodidad y seguridad de los habitantes. Por lo tanto, según el

análisis de la situación actual, se contemplan los aspectos, en que se destaca el atraso de las instalaciones de vías de comunicación (14 vías, 66,1 km), instalaciones surtidoras de agua (2 lugares), instalaciones de tratamiento de aguas servidas (8 lugares), e instalaciones de reuniones (7 lugares).

(6) Plan de preservación del medio ambiente

De acuerdo con el Plan de Construcción de Plantas de Tratamiento de aguas servidas del área capitalina, que ha sido conducido por EMOS, para el año 2024 se finalizará la construcción de tres plantas ubicadas a largo del Río Mapocho, por lo mismo unos 25 m³/s de aguas tratadas se dirigirán al mismo río. Por consiguiente, también se mejorará considerablemente la calidad de agua del Río Maipo en la parte baja de la confluencia con el Río Mapocho. Con el resultado del pronóstico llevado a cabo de la calidad de agua de riego en la zona de Popeta, Yali, Alhué del proyecto para el año objetivo del plan (el año 2010). El objetivo de la calidad de agua es bajar a 20 mg/l el valor de la DBO.

La organización asistente gubernamental, llamada Unidad Vecinal, promueve el respeto a las reglas higiénicas y la realización de las actividades higiénicas del medio ambiente, a fin de fomentar la preservación del medio ambiente y estabilizar el ecosistema. A través de este plan, se llevarán a cabo las actividades instructivas asociadas a la conservación del medio ambiente, bajo el liderazgo de la Unidad Vecinal, para mantener el ambiente hídrico en buena condición.

Por otra parte, no solo a los grupos juveniles de la Unidad Vecinal sino a varias entidades y organizaciones campesinas les incentivan la obtención del título de extensionista de la preservación del medio ambiente de CONAMA, con el objetivo de promover la educación del medio ambiente y la realización de las actividades instructivas.

Con el propósito de evitar la contaminación del medio ambiente, causada por el aumento del uso de fertilizantes, pesticidas, etc. Y a la vez, fomentar la actividad agrícola para que sea duradera, se otorgará asistencia y transferencia tecnológica respecto a cómo reducir el uso de pesticida y fertilizante así como también otros aspectos, a través de instituciones públicas como INIA. Estas actividades se realizan en base al gremio de agricultores que se forma para tener apoyo otorgado por INDAP.

El sistema de evaluación de impacto ambiental de Chile (N° 35.731, abril de 1997) regula las obras que requieren la realización de una evaluación del impacto. “Obras que provocan gran impacto son acueducto, embalse, drenaje y sistema fluvial” y “Casos que realizan operaciones y actividades dentro de los parques nacionales, designados públicamente” son obras relacionadas con el sistema de evaluación ambiental en el área objetivo de Popeta. La evaluación ambiental asociada a dicho sistema de evaluación será ejecutada por la parte chilena cuando el presente plan se haya definido en forma concreta por invertir en las obras.

1.3 Costo del Proyecto

Para la ejecución de este proyecto son necesarios los siguientes procesos; diseño detallado, preparación de los documentos de licitación y contratos, licitaciones, un periodo de 7 años incluyendo la construcción. El costo del proyecto se estima en base al precio de diciembre de 1998, según los resultados del estudio local respecto al jornal así como el costo de insumos y equipos para la construcción. Las obras de construcción serán ejecutadas a través de licitaciones de compañías constructoras.

Conceptos	Divisas (\$1000)	Moneda nacional (\$1000)	Total (\$1000)
1 Costo preparativo	1.376.694	1.882.527	3.259.221
2 Costo de construcción			
Instalación de infraestructura de producción	26.572.601	35.803.362	62.375.963
Instalación de infraestructura rural	961.281	1.847.184	2.808.465
3 Costo de adquisición de terrenos y de indemnización	-	40.894	40.894
4 Costo de diseño y administración	2.716.686	4.479.185	7.195.871
5 Contingencias físicas	3.162.262	4.405.315	7.568.041
Total	34.789.524	48.458.467	83.248.455

El costo del proyecto del Plan de Desarrollo Agrícola del área de Popeta se estima en 83.200 millones de pesos en total.

Respecto a la bocatoma integrada y el canal principal que se dirige hasta la zona de Popeta, los cuales se proyectan en el plan de instalaciones, no corresponden únicamente a la zona de Popeta, sino que al concepto de bocatoma integrada incluye las 6 bocatomas existentes y la derivación para Popeta, Yali y Alhué. Asimismo el canal principal comprende la capacidad de las instalaciones mas el agua para las zonas de Yali y Alhué así como la nueva área de riego que se relaciona con las tres zonas del sistema existente. Por lo tanto, hay que distribuir el costo para realizar la evaluación exclusiva del proyecto de la zona de Popeta. Al distribuir el costo, tanto de la bocatoma como del canal principal, se considera la proporción de caudal con derechos de agua y el porcentaje de la distancia, la cual debe ser un aporte a cada beneficiario del proyecto. En el siguiente cuadro se señala la proporción de distribución del costo.

Distribución del costo de la bocatoma integrada			Distribución del costo del canal principal					
Canal relativo	Volumen derivado (m ³ /s)	Distribución del costo	Canal relativo	Caudal (m ³ /s)	Distancia relativa (km)	Porcentaje de caudal	Porcentaje de distancia	Distribución del costo
1 Puange	3,6	0,062	1 Carmen Alto	6,52	5,6	0,181	0,022	0,019
2 Picano	9,2	0,159	2 Cholqui	1,4	20,6	0,039	0,081	0,015
3 Carmen Alto	8	0,138	3 Culiprán	3,2	20,6	0,089	0,081	0,035
4 Cholqui	2	0,035	4 Popeta	5,9	59	0,163	0,231	0,183
5 Chocalán	5	0,080	5 Yali	11,64	73	0,322	0,285	0,446
6 Culiprán	5	0,087	6 Alhué	7,46	77	0,207	0,301	0,302
7 Popeta	5,9	0,102	Total	36,12	255,8	1,000	1,000	1,000
8 Yali	11,64	0,201						
9 Alhué	7,46	0,129						
Total	57,8	1,000						

1.4 Plan de Ejecución del Proyecto

El proyecto de nuevo riego del área de Popeta está sujeto a la evaluación y aprobación de la CNR. Posteriormente el Consejo de la CNR tomará la decisión de la ejecución del proyecto. Dependiendo de la escala del proyecto (costo de obras), se identifica como proyecto nacional dirigido directamente por DOH (MOP) o como proyecto de fomento de riego por CNR. Por consiguiente, este plan, según la escala de las obras, se clasifica de la siguiente manera en cuanto a la organización ejecutora de las obras:

Clasificación	Organismo de la ejecución	Escala del costo de proyecto	Descripción del proyecto
D.F.L. Nº1.123	DOH	Mayor de 24.000 UF	Bocatoma, canal principal, canal secundario
LEY Nº18.450	CNR	Hasta 24.000 UF (Proyectos Colectivos)	riego intrapredial, (del tercer canal al campo de cultivación)
	CNR	Menor de 12.000 UF (individual)	

Este proyecto se llevará a cabo por medio del siguiente sistema de apoyo gubernamental, basando en el D.F.L.N°1123 y Ley No 18450, anteriormente señalados.

Decreto	% de subsidio gubernamental	Carga de beneficiario	Observación
D.F.L.N°1.123	70% como máximo	Resto	El % de carga del subsidio varia dependiendo del tipo, la escala de obra, etc. Financiamiento con bajo interés, Financiamiento a largo plazo UF +4,5%
LEY N°18.450	75% como máximo	Resto	Presentar la solicitud de la propuesta que sea porcentaje favorable al solicitante

Las instalaciones de riego, entregadas por la DOH después de concluir la construcción, estarán bajo control de los beneficiarios de las nuevas áreas de riego, a saber Culiprán, Popeta, Yali y Alhué, así como también de las asociaciones de canalistas que tendrán la bocatoma integrada en común. El control de cada instalación será realizado por la asociación que utiliza éstas obras. Especialmente en el caso de las áreas de Popeta, Yali y Alhué, hay que formar nuevas asociaciones de canalistas en cada área, a fin de realizar la regulación de agua así como la O y M, tanto de las instalaciones de uso común como las de su propia área. Las organizaciones de canalistas estarán compuestas por una asociación unificada que controla la bocatoma integrada y el canal principal, así como también de la asociación, que realiza O y M del canal posterior al secundario de cada área. El costo anual de operación y mantenimiento es 54,4 millones de pesos por la de asociación unificada de canalistas y 25,9 millones de pesos por la asociación de canalistas del sistema fluvial de cada área.

1.5 Impacto del Desarrollo y su Evaluación

Para la evaluación del proyecto, se toma en cuenta el porcentaje de beneficios internos del proyecto. Las ganancias constan del aumento de la producción agrícola y la hidroelectricidad. Se consideraron los gastos asignados para la zona de Popeta según el resultado del cálculo del costo de proyecto.

El valor actual neto (VAN) del proyecto general será de 9.231,3 millones de pesos, con 12% de tasa de descuento, mientras tanto la tasa interna de retorno (TIR) se estima en 21,1%. Consiguiente a la ejecución del proyecto planificado en esta área, además de los beneficios directos que se estiman en la evaluación económica, se esperan distintos efectos en el aspecto socioeconómico, los cuales se mencionarán seguidamente.

- Creación de la solidaridad entre los habitantes del área
- Abastecimiento estable y diversificación de los productos agrícolas
- Establecimiento del orden en el aprovechamiento de agua
- Fomento de la generación de organizaciones de agricultores
- Incremento de oportunidades de empleo
- Elevación de pretensiones de trabajo
- Activación de las actividades socioeconómicas
- Desarrollo de la economía local
- Formación del recurso humano
- Efectos al medio ambiente

Según los antecedentes mencionados, la ejecución de este proyecto se considera razonable.

1.6 Recomendaciones

- (1) Mediante la ejecución del proyecto, se proporcionan beneficios directos a los agricultores del área del proyecto, y particularmente se consigue un mejoramiento importante en cuanto al balance económico de los pequeños

productores. Además, se contribuye a establecer una regulación del aprovechamiento del agua en la tercera sección del Río Maipo, ya que el sistema de riego existente derivará el agua desde la bocatoma integrada planificada en el mismo río. Por consiguiente, ante el Gobierno Chileno se proponen prontas disposiciones para ejecutar el proyecto en base a los resultados de este estudio de factibilidad.

- (2) Dado que se aplica el D.F.L. N°1.123 para este proyecto, se necesita una colaboración estrecha entre la CNR y la DOH en las etapas comprendidas desde la aprobación y autorización, hasta la ejecución del proyecto. Por esta razón, se propone establecer el comité ejecutivo del proyecto compuesto de estos dos organismos.
- (3) Bajo la dirección de OMPC, los beneficiarios de las nuevas áreas de riego deberán establecer un organismo impulsor del proyecto, el cual funcionará como receptor local del mismo. También, es necesario establecer asociaciones de canalistas para una nueva área de riego, así como una asociación en relación con la bocatoma integrada, la cual se compone de las asociaciones existentes y las nuevas. La formación de estas organizaciones de regantes será realizada por el organismo impulsor del proyecto. Por lo tanto, a fin de plasmar el proyecto, es recomendable iniciar el intercambio de opiniones lo más antes posible entre la OMPC y las Unidades Vecinales involucradas, las cuales son las principales organizaciones impulsoras, bajo la iniciativa del comité impulsor del proyecto antes mencionado.
- (4) La supuesta disponibilidad de la fuente hídrica para el Proyecto de Desarrollo Agrícola del zona de Popeta, se basa en una reserva fiscal de 25 m³/s (Decreto No. 1.039), que posee la DOH del MOP en la segunda sección del Río Maipo. El volumen disponible para riego en el proyecto se establece en base al 85% de probabilidad de excedencia del Río Maipo, el cual se definió en relación con el aprovechamiento actual del agua. Al llevar a cabo el estudio de factibilidad en torno al Proyecto de Desarrollo Agrícola del zona de Popeta, la parte chilena inició los trámites para el otorgamiento en carácter permanente de los derechos de la reserva fiscal ante la DGA. Los trámites que se han realizado hasta la fecha no están concedidos ni resueltos hasta el momento de completar la elaboración del presente informe final. Ante la eventualidad que se genere alguna modificación en cuanto a la descripción de los derechos solicitados en el proceso de otorgamiento, se estima necesario plantear propuestas complementarias o soluciones alternativas para asegurar la disponibilidad de agua. En este caso se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos: (1) Es imposible aprovechar el agua de los ríos y esteros que se encuentran en el área, excepto el Río Maipo, ya que éstos no tienen aporte por la fusión de la nieve. (2) Tomando en cuenta los datos anuales de la precipitación (aprox. 450 mm), el volumen destinado al riego (aprox. 800 a 1.000 mm) y el volumen de utilización actual, las aguas subterráneas se consideran inapropiadas para ser el principal recurso aprovechable. El uso de dicho recurso deberá ser limitado a pequeña escala para no afectar la situación de su uso actual. (3) Por otra parte, en el Río Maipo existe la escorrentía según la crecida generada por la precipitación del invierno, la mayoría de la cual afluye al océano sin aprovecharse. Por lo tanto, se propone el almacenamiento de este recurso hídrico para poder utilizarlo como fuente alternativa. (4) Referente a las instalaciones de almacenamiento de agua, como está señalado en este informe, se propone incrementar la capacidad, aumentando la altura del muro del embalse de regulación, lo cual se considera una medida adecuada a la realidad.

2 Plan de Desarrollo Agrícola de la Area de Mallarauco

2.1 Situación Actual del Area Objetivo

(1) Situación Social

El área de Mallarauco que es una área de desarrollo agrícola con conservación ambiental, pertenece a la Comuna de Melipilla y se compone de 4 Unidades Vecinales. De acuerdo con el censo 92, la población del área de Mallarauco corresponde a 8.145 habitantes.

Las Junta de Vecinos se extienden a ambos lados del camino principal, presentando una modalidad lineal esporádica. A razón de esta formación es difícil crear el centro de la Unidad Vecinal, actualmente el lugar donde existen edificios públicos (iglesia, escuela, etc.) se considera como el centro de la ciudad.

(2) Geología

El área de Mallarauco consta de planicies formadas por el depósito tanto de los sedimentos de cauce como de los sedimentos aluviales del Período Cuaternario, los cuales se acumularon en la cuenca compuesta de rocas tipo impermeable. Sin embargo, se extiende el altiplano que está cubierto con capas de cenizas volcánicas tipo Pómez del Período Diluvial, el cual ha sido erosionado por los ríos y esteros que existen actualmente. En la parte inferior de las capas de cenizas volcánicas, se distribuyen los acuíferos del Período Diluvial, en cambio, se observa poco desarrollo en cuanto a las capas diluviales a largo de los ríos y esteros actuales.

(3) Clima

El clima del área del Estudio puede ser clasificado como de clima Mediterráneo. La distinción entre el invierno y el verano está bien definida. La precipitación anual se concentra en invierno, en verano se presenta una temporada seca y de buen tiempo. El clima general se muestra seguidamente.

Precipitación anual	400 mm	Temperatura media anual	14,8 °C
Temperatura máxima media anual	28,0 °C	Temperatura mínima media anual	3,3 °C
Humedad relativa media anual	69,7 %	Velocidad media anual	1.003,6 km/mes
Promedio anual de horas de sol	6,9 hr	Evaporación media anual	1.212 mm

(4) Suelo y uso del suelo

De acuerdo con la información de REA, se resume la superficie del área objetivo en 20.324 ha dentro de esta superficie son 9.237 ha para la ganadería. En el siguiente cuadro se muestra la clase de capacidad del uso de la tierra para las nuevas áreas de riego. El suelo y las Clases de Suelos del área del estudio se tomaron de las informaciones de los documentos de REA, y de las ortofotos de CIREN. La división de las Clases de Capacidad de Uso de Suelos se señala en el siguiente cuadro.

Clase de Capacidad de Uso	Según la superficie en REA (ha)
I	0,0
II	134,2
III	593,3
IV	315,0
V	0,0
VI	0,0
VII	0,0
VIII	0,0
Total	1.042,5

(5) Recursos hídricos

En el área de Mallarauco se deriva el agua de riego a través del Canal Mallarauco mediante la bocatoma establecida en el Río Mapocho, el cual posee 920 acciones de derecho de uso de agua. Una acción tiene disponibilidad de utilizar de 4,5 a 8 l/s. Tomando en cuenta que 8 l/s es el mayor volumen disponible de utilizar, el volumen mayor de uso se estima en 7,36 m³/s. El cuadro anteriormente presentado comprueba que se está obteniendo el volumen requerido en el periodo de mayor demanda de riego.

En el catastro de pozos de la DGA están registrados 2 pozos destinados para fines de riego. Se riegan unas 60 hectáreas con aguas subterráneas, estimado en base a la superficie media regada (30 ha/ud.). Tanto el acuífero confinado como la napa presenta una tendencia a la baja en el nivel de las aguas subterráneas.

(6) Agricultura

Se clasifican los predios en varios estratos de tamaño, los cuales se mencionan en el siguiente cuadro.

Tamaño de Predios en ha	Nº predios	Superficie total en ha	Superficie regada (ha)	Superficie promedio ha	Promedio de superficie regada (ha)	Superficie Secano
0,1 – 15	84	782,9	782,9	9,3	9,3	0
15,1 – 100	7	166,9	104,4	23,8	14,9	62,9
mas de 100,1	3	791,1	155,2	263,8	50,9	638,3
Total	94	1740,9	1.042,5			701,2

El promedio de las propiedades de los agricultores del área objetivo es para los pequeños productores de 9,4 ha y para los medianos y grandes de 25,3 ha. Los beneficiarios agrícolas son de pequeños productores un 89% y el resto de 11% son de medianos y grandes productores. Las propiedades fuera del área del plan de mejoramiento de la calidad del agua pertenecen a los medianos y grandes productores agrícolas y son tierras de secano.

Se debe tener muy en cuenta que los pequeños productores de este valle, por su permanente relación con agricultores de alto nivel tecnológico, han desarrollado una cierta capacidad técnica y empresarial diferente al común de los pequeños productores. Siendo así que hace algunos años, cuando se producían melones de exportación en Mallarauco, antes del ataque del mosaico, ya los pequeños productores participaban en dicho negocio. De igual forma, cuando el melón desapareció por el mosaico, el cultivo de las hortalizas fue limitada por el uso de las aguas contaminadas, se empezó a producir leche para las grandes lecherías locales mejorando incluso en forma significativa la calidad de su ganado, hasta que tuvieron que abandonar la actividad porque el precio de la leche bajo notablemente. Actualmente, su principal alternativa son los frutales pero no tienen capital para ello y sólo pueden producir a una escala probablemente poco rentable.

Los cultivos actuales son los siguientes.

Cultivos	Cereales			Hortalizas (*)	Forrajeras	Frutales			Subtotal	Praderas Naturales	total
	Maiz	Trigo	Total			Paltos	Limonero	Total			
Superficie (ha)	164,7	22,0	186,7	99,1	225,2	31,3	20,9	52,2	563,2	479,8	1.043
%	15,8	2,1	17,9	9,5	21,6	3,0	2,0	5,0	54,0	46,0	100

Nota (*) Principalmente zapallos, melones, sandías, pepinos y papa temprana

Los cultivos por predios de los pequeños, grandes y medianos productores agrícolas se muestra en el siguiente cuadro.

Cultivos	Cereales			Hortalizas			Forrajeras	Frutales			Subtotal	Otros	total
	Trigo	Maíz	Subtotal	Zapallos	Sandía	Su total	Alfalfa	Paltos	Limoneiros	Subtotal			
Unidad Tipo 9,4 ha	0,28	1,20	1,48	0,40	0,41	0,81	1,83	0,06	0,12	0,18	4,30	5,10	9,4
(%)	2,70	13,00	15,70	4,20	4,40	8,60	19,50	0,67	1,16	1,90	45,70	54,30	100,0
Superficie Total	22,00	102,40	124,40	33,60	34,50	68,10	154,20	5,30	9,20	14,50	361,20	428,80	790,0

Cultivos	Cereales		Hortalizas	Forrajeras	Frutales			Subtotal	Pastos y otros	Total
	Maíz	Melones	Alfalfa	Paltas	Limoneiros	Subtotal				
Unidad tipo 25,3 ha	6,2	3,1	7,1	2,6	1,2	3,8	20,2	5,1	25,3	
(%)	24,5	12,3	28,1	10,3	4,6	14,9	79,8	20,2	100,0	
Total Area (ha)	62,3	31,0	71,0	26,0	11,7	37,7	202,0	51,0	253,0	

En el cuadro que sigue se resumen las instalaciones agroindustriales que están operando en las Comunas de María Pinto y Peñaflores que son las más cercanas al área del proyecto. Sin embargo, no debe perderse de vista que tanto el área del proyecto como Mallarauco en particular, están muy cercanas a muchas otras comunas con importantes instalaciones agroindustriales. La más importante es Santiago, a 60 Km, que constituye el centro agroindustrial más importante del país, pero también están Melipilla a 15 Km, Talagante a 30 Km, Curacaví a 25 Km y Buín, Paine y Linderos a 60 Km. Por lo tanto el área de proyecto tiene acceso a todo tipo de instalaciones agroindustriales para procesar sus productos.

Tipo de Planta	Número	Capacidad
Deshidratadoras	2	10.000 kg/día
Fruta Seca	1	45.000 kg/día
Plantas Lecheras	3	-
Plantas Enfriadoras	5	29.500 m ³
Packings	16	130.000 kg/día
Cámaras Fumigadoras	3	31.000 kg/día

(7) Apoyo a la agricultura y organizaciones campesinas

En el área de estudio, todos los servicios de asistencia a la agricultura se ofrecen a través de INDAP- Melipilla.

Las organizaciones que existen en el área de estudio son de 3 rubros, la Asociación de Canalistas, PMR Lechero y Asociación de Cítricos.

En cuanto a la Asociación de Canalistas, de Mallarauco es la única que existe en el área. A través de este organismo, se distribuye el agua de riego de manera justa en todo el área, a la vez que se realiza el mantenimiento del canal. Asimismo, en lo que respecta a la rehabilitación y/o construcción de las instalaciones, se puede acceder a los programas de INDAP, cuya solicitud y puesta en obras también serán ejecutadas por la misma asociación.

Hay dos organizaciones de productores, las cuales son PMR Lechero y Asociación de Cítricos. Ambas fueron establecidas mediante los programas de INDAP.

El PMR Lechero ha sido administrado por 15 ganaderos. En base al centro de acopio lechero, que dispone de un equipo de conservación de temperatura estable, instalado por un proyecto de INDAP, se lleva el control de calidad del producto en el aspecto tanto de la cría del ganado, como del forraje y el método de ordeña, de modo que se mantenga el precio de venta.

La Asociación de Cítricos (Grupo Citrícola) fue establecida por 17 pequeños productores, a través del servicio de SAL de INDAP. La misión de esta asociación es mejorar la productividad de limones y naranjas, así como también, llevar el control de

calidad. De esta forma, se está dando un buen resultado en cuanto al establecimiento del prestigio de sus productos en los mercados y el mantenimiento de la calidad.

Las Asociaciones de Productores del área, a pesar de su limitada cantidad, han proporcionado buenos resultados en forma permanente, aportando de ésta forma al mejoramiento de la posición de pequeños agricultores así como la estabilización de la sociedad local. Sin embargo, se presenta una baja proporción en términos de la formación de organizaciones, lo cual se considera como causa principal de la dificultad de una consolidación de la pequeña agricultura. La generación de organizaciones entre los pequeños agricultores se ha dificultado debido a la fuerte espíritu de independencia y la desconfianza arraigada que caracterizan a los mismos. Por otra parte, falta publicidad acerca del sistema de asistencia, motivación a la formación de organizaciones y organismos de apoyo, para que se encarguen de los aspectos anteriores.

(8) Comercialización de productos agropecuarios

La comercialización en el área de estudio puede ser (a) individual, en que el productor vende a un intermediario sin la existencia de un contrato previo, recibiendo en general precios bajos. A veces las condiciones del mercado permiten obtener buenos precios, y (b) grupal, o por medio de una Asociación Gremial (AG) de los mismos productores, que no sólo mejora la comercialización al reemplazar a los intermediarios, sino que permite el acceso al crédito y la asistencia técnica. Como canal de comercialización de los pequeños productores agrícolas son: intermediarios, venta directa para los consumidores (ferias populares), contratos formados generalmente con mercados locales, firmas industriales y centros de acopio. Los pequeños centros de acopio lechero dentro del área de estudio son los siguientes: Viña el Campesino, Santa Elena y Los Carrera.

(9) Ingreso familiar

Los resultados económicos de estos predios, determinados según la encuesta, se presentan a continuación:

Predio Pequeño					Predio Medio			
Detalle	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)	Area (ha)	Ingreso (\$)	Gasto (\$)	Resultado (\$)
Sup. de la Parcela	8,14				18,5			
Sup. Explotada	4,39				17,0			
Ingreso Predial Bruto		3.164.032				12.133.456		
Gastos Generales			412.458				1.003.200	
Ingreso Predial Neto				2.751.574				11.130.256
Mano de Obra Familiar		75.000						
Ingreso Extra Predial		156.000						
Gastos Familiares			988.625				760.000	
Ingreso Familiar				1.993.949				10.370.256

Los resultados económicos presentados indican que el predio pequeño se encuentra en una situación precaria, necesitando de ingresos extra prediales para mantener viables la explotación agropecuaria.

(10) Infraestructura de producción agrícola

El área de Mallarauco posee aproximadamente 7.000 ha. de tierras regadas. Actualmente se riega con el agua de Río Mapocho contaminada con el alcantarillado urbano. La comuna de Mallarauco se divide en 7 sistemas de canales (zonas de riego). En el siguiente cuadro se muestran los números de acciones de derecho de agua y de usuarios.

Sistema (Zona de riego)	Accionistas	Acciones	Caudal (m ³ /s)
1. Pelvín	35	140,000	1,120 - 0,630
2. Norte	53	261,160	2,089 - 1,175
3. Sur	91	167,924	1,343 - 0,755
4. Higuerrillas	95	193,890	1,551 - 0,872
5. Santa Ana	60	98,916	0,791 - 0,445
6. Italiano	61	107,364	0,858 - 0,483
7. Reforma	78	76,971	0,615 - 0,346
8. Retamo	21	8,000	0,064 - 0,036
Total	494	1.054,225	8.433 - 4.744

Nota: Los caudales fueron calculados de las acciones (una acción = 8-4,5l/s)

Están constituidas 920 acciones de derecho de agua en la bocatoma. Sin embargo, el agua de derrame hacia aguas abajo también constituye acciones, alcanzando un total de 1.054,225 acciones. El volumen de captación varía por estación y también el caudal de una acción depende de la captación entre 8,0 y 4,5 l/s. La mayoría del riego del valle es de tipo surco incluyendo los de frutales. Los frutales en pendiente se riegan con el sistema de goteo mediante la elevación por bombeo.

El área del estudio que se encuentra ubicada entre las cordilleras del sur y el norte, es atravesada por el Estero Higuerrillas en el fondo del valle, de este a oeste. Este Estero funciona como drenaje, recolectando el sobrante de riego y aguas pluviales del área. Sin embargo, también existe una bocatoma con vertedero aguas abajo del mismo curso, que a su vez abastece el agua para riego. Ello significa que este Estero cuenta con doble funcionamiento de drenaje y canal de riego.

El agua del Río Mapocho está contaminada antes de llegar a la bocatoma de Mallarauco debido a las aguas servidas generadas en la zona urbana, utilizándose para riego en todo el área de Mallarauco. Por lo tanto, el problema de contaminación del agua de riego, con el que se enfrenta esta zona, se solucionará siempre y cuando se arreglen los aspectos en relación con el tratamiento de aguas servidas de la Ciudad de Santiago.

La Asociación de Canalistas de Mallarauco administra desde la bocatoma hasta los canales secundarios. El costo del mantenimiento es pagado de acuerdo a las acciones del derecho de agua que posee cada agricultor. Los miembros de esta asociación esta constituida por 494 familias agrícolas. El precio del mantenimiento y control por una acción corresponde a Ch.\$63.000. Además la mayor parte del costo de mantenimiento corresponde a la rehabilitación de canales ejecutándose según el plan confeccionado cada año. En estas áreas tienen largos canales que bordean las faldas de los cerros por lo que es obligatorio asumir grandes costos de mantenimiento de canales. Respecto al control de agua, éste lo realiza la Asociación de Canalistas de Mallarauco, repartiendo el caudal correspondiente en cada punto de distribución, de acuerdo con la cantidad de acciones y el caudal derivado en la bocatoma.

(11) Infraestructura rural

A continuación se señala la situación de instalación de la infraestructura básica en el área de Mallarauco.

Area	Unidad Vecinal	Electricidad	Unidad: %	
			Agua Potable	Alcantarillado
Mallarauco	UV1 Bollenar	84,9	89,6	10,9
	UV2 Mallarauquito	87,2	90,0	9,2
	UV3 Pahuilmo	85,8	90,4	26,7
	UV4 Mallarauco	78,5	82,5	14,4
Total		83,3	87,6	15,4

Respecto a la infraestructura básica del área de estudio, se presenta un nivel de instalación casi perfecta en cuanto a los servicios de electricidad y agua potable. La electricidad se abastece de las empresas eléctricas y dentro de poco tiempo terminará la distribución eléctrica para todas las viviendas. Mientras tanto, la fuente de agua potable depende de la captación subterránea. Actualmente, mediante el apoyo de EMOS, se está llevando a cabo la actualización del sistema de tuberías que abarca toda el área, el cual permite dar agua potable a todas las viviendas por medio de tuberías.

Existe poco avance en cuanto a la instalación del alcantarillado, y aunque en las partes que se cuente con alcantarillado, no existe ninguna planta de tratamiento aún en estas zonas. En la mayoría de los casos, la orina y excremento se tratan en los pozos sépticos de cada vivienda, y las aguas negras se arrojan directamente al canal de drenaje. Por lo mismo, se ha hecho relevante la contaminación del agua de regadío así como también de los ríos y esteros. En el área de Mallarauco, debido a que las JJVV se despliegan en el valle en forma relativamente concentrada, hay pocos factores que impidan, en términos geográficos, la construcción del alcantarillado. Por consiguiente, es necesario desarrollar las instalaciones del alcantarillado en la zona rural, tanto desde el aspecto del ambiente social de los habitantes, como de conservación de las condiciones de producción.

(12) Situación del medio ambiente

No existen áreas de protección designadas en Mallarauco. A continuación, se muestra el resultado del análisis de la calidad de agua de dicha área:

Fecha		22/7	11/8	8/12	11/12	Norma chilena de agua de riego	Norma chilena de agua para recreación	Norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra
Item	Unidad	Est. 20	Est. 20	Est. 20	C11			
Ph (potenciométrico)	-	7,4	7,1	7,7	7,4	5,5-9,0	6,5-8,3	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	mg/l	96,0	59,0	38,0	110,0			
coliformes totales	NMP por 100 ml	9,2E+06	1,1E+08	1,7E+05	9,2E+08			
coliformes fecales	NMP por 100 ml	1,7E+06	2,4E+07	3,5E+03	1,1E+07		1000	1000
Cobre (Cu)	mg/l	0,003	0,044	0,020	0,069	0,20		
Sulfatos (SO ₄)	mg/l	405,0	381,0	324,0	326,0	250,00		
Cloruros (Cl ⁻)	mg/l	257,0	275,1	204,4	224,2	200		

Est. 20: Río Mapocho en Canal Mallarauco, C11: Canal Mallarauco (en salida del túnel)

En comparación con el valor de referencia señalado en el cuadro, todas las muestras de ambos sitios cumplen la norma de agua para riego en cuanto a los valores de pH y cobre, pero en cambio, presentan valores fuera de la norma en los conceptos de sulfatos y cloruros. Respecto al valor de coliformes fecales, todas las muestras de ambos sitios resultaron considerablemente fuera de la norma de agua para recreación así como también la norma de cultivo de hortalizas que crecen a ras de tierra. De esta forma, la contaminación del agua ha llegado a ser un problema serio en toda el área.

(13) Problemas y orientación del desarrollo del área objetivo

Basándose en la consideración de la situación actual agrícola en el área de Mallarauco, los problemas identificados entre ellos son la contaminación del agua de riego, condición obsoleta de las instalaciones de riego y la infraestructura administrativa inestable de pequeños agricultores. Considerando los problemas que se presentan actualmente en el área de Mallarauco, las medidas a plantear para solucionar éstos y establecer el área como base de alimentos a la cercanía de la ciudad capitalina, se componen de (a) acondicionamiento del ambiente de producción y social mediante el mejoramiento de la calidad de agua de regadío; (b) disminución del costo de mantenimiento a través de la rehabilitación del sistema de riego existente y (c) mantener seguridad de la disponibilidad en la utilización de agua. El mejoramiento de la calidad de agua les posibilita a los pequeños productores la diversificación de cultivos. De tal

forma se logra estabilizar la infraestructura administrativa en base a las actividades productivas intensivas. Al mismo tiempo, se consigue un gran aporte para mantener las condiciones higiénicas favorables a los productores.

2.2 Plan de Desarrollo Agrícola

(1) Planificación básica

El área de Mallarauco se encuentra en una área formada por el Estero Higuera, tributario del Río Puangue, que atraviesa la provincia de Melipilla. En esta área el agua de riego que se usa se deriva del Río Mapocho después de la confluencia con el Zanjón de la Aguada, ubicado en la provincia de Talagante, donde se concentran aguas servidas de la ciudad de Santiago.

El agua derivada del Río Mapocho presenta un alto grado de contaminación, indicando más de 10^5 NMP/100ml en términos del grupo de coliformes. Sin embargo, en el área de Mallarauco no se consigue otra fuente hídrica dentro ni fuera del área, por lo tanto no queda otra alternativa más que seguir utilizando el agua del Río Mapocho, contaminada por aguas servidas urbanas.

Mediante la construcción de las plantas de tratamiento que planifica EMOS dividida por etapas, se espera un mejoramiento paulatino en las condiciones del agua contaminada. Sin embargo, se requieren 25 años para finalizar completamente el proyecto de instalaciones y conseguir agua limpia para riego en los ríos. Hay intentos de establecer las condiciones favorables para cultivos agrícolas, a la vez de recuperar la función de base abastecedora de los productos de consumo crudo, a favor de las características de la zona agrícola ubicada a la cercanía de las ciudades. Para ello, es necesario aplicar medidas en forma progresiva para mejorar la calidad del agua por parte del sector agrícola, tomando en cuenta el establecimiento de las condiciones para la producción que permita responder a los requerimientos de los mercados, así como también la construcción del ambiente higiénico que beneficie a los agricultores, que se dedican a las actividades productivas.

Por otra parte, las instalaciones de riego del área de Mallarauco han sido mantenidas en buenas condiciones por la Asociación de Canalistas. La mayoría de las instalaciones fueron construidas en los años del siglo pasado, aún estando en uso después de varias reparaciones. Las instalaciones que se encuentran en la etapa de deterioro aumentan el costo de mantenimiento así como la operación, lo cual implica que el sistema de riego en general requiere de la rehabilitación de las mismas.

Tanto el plan de mejoramiento de calidad del agua como el plan de rehabilitación de instalaciones de riego existentes del área de Mallarauco, abordan un contenido aplicable también para otras áreas, ya que éstos se consideran como proyecto modelo del sector agrícola de la Región Metropolitana para proceder actividades de saneamiento de las condiciones de producción.

(2) Zona de mejoramiento de la calidad del agua para riego

Al seleccionar la zona para realizar el mejoramiento de la calidad del agua para riego, dadas las características de esta iniciativa, se aplican los siguientes criterios que permiten destacar los efectos del proyecto:

- Zona independiente en términos del sistema de canal de riego y drenaje
- Facilidad de diversificar cultivos a favor del mejoramiento de la calidad de agua.
- Mayor cantidad de beneficiarios que incluyen a pequeños agricultores

Se seleccionaron las 5 áreas basadas en el primer criterio y las siguientes tres áreas que se mencionan en el siguiente cuadro se seleccionaron a partir de los otros dos restantes criterios.

Zona	zona regada	Superficie (ha)	Cantidad de agricultores				Productos cultivados
			Grande	Mediano	Pequeño	Total	
Los Carrera	Sur	196	-	-	24	24	Planta anual
Reforma	Reforma	716	-	3	35	38	Planta anual
Santa Ana	Manzano	531	3	4	25	32	Planta anual

(3) Plan de producción agrícola

El plan de mejoramiento de la calidad del agua en el área objetivo tiene como propósito principal permitir a los productores, y en particular a los de pequeña escala, diversificar e intensificar sus planes de explotación y estructura de cultivos para alcanzar mayores niveles de ingreso. Un segundo efecto importante del proyecto es que como consecuencia de la instalación y características de las plantas de tratamiento de aguas va a ser posible distribuir el agua entubada y presurizada, lo que facilitará el riego en general y la instalación de sistemas tecnificados de regadío como el riego por goteo o con aspersores.

El resultado, en términos de diversificación, logrará principalmente al permitir cultivar diversas hortalizas que hoy están prohibidas con aguas provenientes del Río Mapocho debido a su nivel de contaminación. Además de las hortalizas prohibidas, también se producirá un impacto, de menor grado pero relevante, en hortalizas no prohibidas que sufren algún nivel de rechazo por venir de tierras regadas con esas aguas. Los resultados, en términos de tecnificación del riego, se darán principalmente a través del aumento de plantaciones de frutales. Ambos resultados deben traducirse en una mayor participación de cultivos intensivos y de alta rentabilidad en la estructura productiva de pequeños productores y de grandes y medianos productores.

El impacto esperado, desde el punto de vista agrícola, deberá ser mayor a nivel de productores de pequeña escala. Teniendo presentes los objetivos antes mencionados, la propuesta de estructura de cultivos para pequeños productores se centra principalmente en expandir y diversificar la participación de hortalizas en su sistema productivo. Ello se debe a que las hortalizas representan el cultivo más rentable que pueden desarrollar los pequeños productores cuando exista agua limpia disponible. Los árboles frutales, como ya se dijo, requieren de una inversión que ellos no pueden aportar y además su escala de producción es muy pequeña. A pesar de esto se incluyó algo de plantación de frutales para cubrir los casos excepcionales. La producción de leche tampoco es rentable para el nivel técnico y la escala de producción de los pequeños agricultores, aunque si lo pueden ser los forrajes. La propuesta de la estructura de producción para los pequeños productores agrícolas se menciona en el siguiente cuadro.

Cultivos	Cereales, Chacras		Hortalizas				Total	Forraieras	Frutales			Subtotal	Pastos y otros	Total
	trigo	papas	acelga	cebollas	Repollo - Melón	Brócoli - Coliflor			Alfalfa	Palto	Limoneros			
Pequeños productores (ha)	0,5	0,5	1	1	1	1	4	2	0,2	0,2	0,4	7,4	2,0	9,4
%	5,3 (4,6)	5,3 (4,4)	10,6	10,6	10,6	10,6	42,4 (52,6)	21,2 (17,5)	2,2	2,2	4,3 (3,5)	78,6	21,4	100

Entre las hortalizas planificadas, el cultivo de acelga, repollo y coliflor está prohibido debido a la calidad del agua actual, a pesar de su alta comercialización. Los productos como cebolla, melón, brócoli y papa están fuera del objetivo de restricción, pero pueden ser afectados indirectamente. Por otro lado, la alfalfa es un producto importante tanto para la rotación de los terrenos como también para obtener una alta rentabilidad. Asimismo, los cereales también complementan la rotación, siendo

importantes para fines de auto consumo. Mientras, los frutales se cultivan principalmente en la huerta familiar.

En el caso del predio tipo para el área regada de productores de mediana y gran escala, la prioridad esta centrada en el establecimiento de arboles frutales aprovechando las ventajas de un sistema de distribución entubado y presurizado como el que derivará de las plantas de tratamiento. La propuesta de la estructura de producción para los medianos y grandes productores agrícolas se menciona en el siguiente cuadro.

Cultivos	Cereal maíz	Hortalizas melón	Frutales			producción de semillas	Subtotal	Pastos y otros	Total
			paltas	limoneros	total				
Grandes y Medianos productores (ha)	2,0	3,0	9,0	7,0	16,0	2,3	23,3	2,0	25,3
%	7,9	11,9	35,5	27,7	63,2	9,0	92,1	7,9	10,0

Los ingresos por cada explotación de predios tipo se muestra en el siguiente cuadro

Pequeños productores agrícolas	(9,4 ha)	\$	9.710.500
Medianos y Grandes productores agrícolas	(25,3 ha)	\$	29.600.000

(4) Plan de apoyo agrícola

Para desarrollar la consolidación socioeconómica de la agricultura del área, se requiere la formación de organizaciones de agricultores. Mediante la concentración de sus fuerzas, se posibilita el mejoramiento del agua de riego así como la diversificación de cultivos agrícolas, lo cual establecerá la base para el desarrollo agrícola del área. Por lo tanto, es necesario mejorar el sistema de organización de los beneficiarios, como receptora del proyecto, con el objetivo de promover la puesta en servicio de las obras y el aprovechamiento eficiente del agua de riego con la calidad mejorada. En el mejoramiento de la situación actual, es necesario contar con los siguientes dos sistemas básicos organizados por los beneficiarios:

- Sistema de instalación de las obras de mejoramiento de calidad de agua
En el área de Mallarauco donde se planifica el plan de mejoramiento de calidad de agua de riego, existe la Asociación de Canalistas de Mallarauco que tiene a su cargo toda el área. Por lo tanto, ésta se aprovechará como organización de ejecución de este proyecto. Sin embargo, para el mantenimiento de las instalaciones de saneamiento, se establecerá una organización independiente dentro de la asociación, para que ésta lleve a cabo una buena gestión de las instalaciones.
- Sistema para el aprovechamiento efectivo de las instalaciones
Por otra parte, se aplican los programas del INDAP con el fin de otorgar las asistencias técnicas y financieras a los grupos de productores, quienes emprenden las mejoras en cuanto al aprovechamiento del agua en el campo de cultivos así como también a la producción agrícola. Asimismo, en favor del mejoramiento de la calidad de agua, se posibilita la diversificación de los productos agrícolas. Por lo mismo se espera la generación de distintos grupos de productores. Respecto a la formación de organizaciones de productores, ésta se desarrolla contratando a asesores por la mediación del OMPC. Al llevar a cabo la puesta en obras por medio del INDAP, se aprovecha SAL, SAP y SAE, dependiendo del nivel de la organización, con el objetivo de lograr mejor nivel de las asociaciones de productores.

Además, con el propósito de superar esta situación, es indispensable habilitar las instalaciones básicas, que permitan incentivar las actividades de la Unidad Vecinal y activar la comunicación entre los habitantes del área. Estas instalaciones básicas, denominadas Centro de Comunicación para Unidad Vecinal (CECUV), se establecerán

en cada Unidad Vecinal de su respectiva comuna. Entre las actividades de asistencia a la agricultura, el fomento a la agrupación y la instrucción y asesoría tecnológica serán realizados por los asesores organizados bajo la iniciativa del OMPC, en colaboración con las organizaciones externas (INIA, universidades, consultores particulares y ONGs). Dentro del área se planea establecer CECUV en 2 lugares.

(5) Plan de mejoramiento de la infraestructura agrícola

Se desarrolla el mejoramiento de la calidad de agua de riego en 3 zonas que se encuentran en el área de Mallarauco, las cuales son Los Carrera, Reforma y Santa Ana. En el siguiente cuadro se indican los antecedentes del área objetivo en cuanto a la superficie regada, el volumen de agua de riego y el método de riego.

Zona	Superficie regada (ha)	Volumen correspondiente a derecho de agua (l/s)		Método de riego
		Acción	Volumen de agua (l/s)	
Los Carrera	135,2	15,6488	125,19	Tipo surco
Reforma	488,7	67,9325	543,46	Tipo surco
Santa Ana	418,7	53,7163	429,73	Tipo surco
Total	1.042,6	137,2976	1.098,38	

Nota: La superficie regada fue calculada mediante el plano de escala 1/10.000. El volumen de agua fue calculado con 8 l/s por acción.

En el área Mallarauco el canal Higuierillas (que también es de drenaje) atraviesa la zona de Reforma y deriva los tres canales que abastecen el agua de riego respectivamente a los sectores norte, central y sur. Entre estos tres canales, el que atraviesa al sector sur le afluyen otros canales derivados de diferentes sistemas fluviales aguas abajo del canal. Por lo tanto, los campos cultivados en la parte correspondiente a la confluencia con aquellos canales, no serán contemplados para el proyecto de mejoramiento de la calidad de agua de riego.

Como idea básica, la planta depuradora de aguas servidas se proyecta instalar alrededor de la bocatoma actual. Las zonas de Los Carreras y Santa Ana se ubican en la parte más alta de las zonas objetivo de riego, lo cual permite distribuir el agua sin utilizar bombeo después del tratamiento de depuración, razón por la cual se ha seleccionado este lugar.

El volumen de aguas tratadas en la planta de tratamiento, se determina conforme a la capacidad de cada planta. Por lo tanto, se considera que tanto el volumen de aguas tratadas como el volumen de agua de riego corresponden al caudal de derecho de uso de agua anteriormente mencionado. Dependiendo del procesamiento de depuración que se aplica conforme al grado de suciedad de las aguas servidas, se genera cierta disponibilidad para la alteración del caudal.

Asimismo, en el caso de la planta de tratamiento proyectada en la zona de Reforma, el nivel de aguas servidas queda abajo de la altura del canal existente. Por lo mismo, se requiere emplear una bomba para la distribución del agua. Respecto al proceso de tratamiento de la planta depuradora, este se indicará en el plan de conservación del medio ambiente. El agua de riego servida en la planta depuradora, se distribuye a los canales a través de un tanque de almacenaje para ajustar el tiempo de tratamiento y de riego. A nivel del área de cultivo se pueden utilizar los métodos de riego tipo goteo, micro aspersión, etc., aprovechando una presión de 1,0 kg/cm², con que sale de la Planta de Tratamiento.

(6) Plan de mejoramiento de la infraestructura rural

En este plan se desarrolla la instalación de dicha infraestructura, con el objetivo de fomentar las actividades productivas del área, así como también el establecimiento

definitivo elevando la comodidad y seguridad de los habitantes. Por lo tanto, según el análisis de la situación actual, se contemplan los aspectos, en que se destaca el atraso de las instalaciones de vías de comunicación (6 vías, 26,2 km), instalaciones de tratamiento de aguas servidas (4 lugares), e instalaciones de reuniones (2 lugares).

(7) Plan de conservación del medio ambiente

De acuerdo con el plan de construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas del área capitalina, que ha sido conducido por EMOS, para el año 2024 se finalizará la construcción de tres plantas ubicadas a largo del Río Mapocho. Por lo mismo unos 25 m³/s de aguas tratadas se dirigirán al mismo río. Por consiguiente, también se mejorará considerablemente la calidad de agua del Río Maipo en la parte baja de la confluencia con el Río Mapocho. Sin embargo, según el resultado del pronóstico relativo a la calidad del agua de riego del área prioritaria para el año objetivo del plan (el año 2010), si bien se mejora la calidad del agua, en comparación con la actualidad salvo en el caso del caudal mínimo, el valor de la DBO que plantea EMOS sigue superando los 20 mg/l, a pesar de que se haya concluido parcialmente la construcción de la planta de tratamiento en el Río Mapocho.

El objetivo del proyecto de mejoramiento de calidad de agua del área de Mallarauco, es implantar el área modelo del mejoramiento de medio ambiente regional y la diversificación de productos agrícolas, a través del mejoramiento de calidad de agua de riego. Los valores de DBO y SS, que se manejan como índice del grado de la contaminación de agua, se deberán reducir lo máximo posible mediante el tratamiento de depuración, en el aspecto de la preservación del medio ambiente. Al respecto, el objetivo de estos índices (20 mg/l de DBO, 30 mg/l de SS) se incorpora al plan de depuración de aguas servidas de la Región Metropolitana, conducido por EMOS. Asimismo, respecto al valor de grupo de coliformes fecales, cuyo criterio es no superar 1000 NMP/100 ml según la norma nacional, se propone no superar 23 NMP /100 ml como objetivo de este plan, que es la norma establecida para productos agrícolas para exportación.

El grado de suciedad de las aguas servidas a tratar será 300 mg/l de DBO y 300 mg/l de SS. El volumen de aguas servidas corresponde al valor máximo del caudal de derecho de uso de agua. Referente al método de depuración, en el caso de que el volumen sea mayor que 0,2 m³/s, se aplicará la tecnología convencional de lodos activados y si es menor de 0,2 m³/s, se implementará el proceso de lodos activados por tandas, que es la metodología más adecuada para las plantas de tratamiento de media y pequeña escala. En lo que se refiere a la esterilización de coliformes y otras bacterias, hay dos alternativas, que son por cloro o por ultravioletas. En este caso se aplicará el método por ultravioletas, en razón de utilizar las aguas tratadas directamente para agua de riego y no causar problemas por cloro residual. En base a las condiciones básicas mencionadas, a continuación, se presentan el flujo de depuración de aguas servidas y la especificación de la instalación:

Proceso convencional de lodos activados:	Entrada de aguas servidas - Estanque de decantación (pantalla) - Bomba - Tanque de decantación inicial - Tanque de reacción - Tanque de decantación final - Equipo de esterilización - Salida de aguas tratadas
Proceso de lodos activados por tandas:	Entrada de aguas servidas - Estanque de decantación (pantalla) - Bomba - Tina de reacción por tandas - Equipo de esterilización - Salida de aguas tratadas
Calidad de aguas servidas:	300 mg/l de DBO 300 mg/l de SS 1,1E+07MPN/100 ml de grupo de coliformes fecales
Volumen de aguas tratadas:	0,15 m ³ /s en Los Carrera (140 ha de riego) 0,45 m ³ /s en Santa Ana (420 ha de riego) 0,55 m ³ /s en Reforma (490 ha de riego)
Objetivo del mejoramiento de la calidad de agua:	20 mg/l de DBO 30 mg/l de SS

	(23 NMP/100 ml de grupo de coliformes fecales)
Método de depuración:	Proceso convencional de lodos activados Santa Ana y Reforma Proceso de lodos activados por tandas Los Carrera
Método de esterilización:	Método por ultravioleta.
Superficie de terreno de la Planta:	Los Carrera : 1,5 ha Santa Ana : 2,5 ha Reforma : 5,0 ha

La Asociación de Canalistas de Mallarauco se encargará de realizar control y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas servidas que están en proyecto actualmente.

Después de terminar las instalaciones de las obras de riego propuestas en este plan, la Asociación de Canalistas se encarga de la administración y mantenimiento de dichas instalaciones. Sin embargo, hay preocupación de que tanto los canales como el agua de riego sufran contaminación por causa de polvos, aguas negras, residuos pecuarios, etc. al atravesar los canales por las poblaciones. A través de este plan, se llevarán a cabo las actividades instructivas asociadas a la conservación del medio ambiente, bajo el liderazgo de la Unidad Vecinal, para mantener el ambiente hídrico en buena condición. Por otra parte, no solo a los grupos juveniles de la Unidad Vecinal sino a varias entidades y organizaciones campesinas les incentivan la obtención del título de extensionista de la preservación del medio ambiente de CONAMA, con el objetivo de promover la educación del medio ambiente y la realización de las actividades instructivas.

Con el propósito de evitar la contaminación del medio ambiente, causada por el aumento del uso de fertilizantes, pesticidas, etc. Y a la vez, fomentar la actividad agrícola en forma permanente, se prestará asistencia y transferencia técnica respecto a cómo reducir el uso de pesticida y fertilizante así como también otros aspectos, a través de las instituciones públicas como INIA. Estas actividades se realizan en base al gremio de agricultores que se forma para tener apoyo otorgado por INDAP. El sistema de evaluación de impacto ambiental de Chile dirigido por CONAMA (ley 19.300), regula las obras que requieren realizar la evaluación de impacto. Las áreas de Mallarauco, que han sido seleccionadas con prioridad, tienen los siguientes puntos afectados por dicho sistema de evaluación ambiental: "Caso de construir planta de tratamiento de aguas servidas". La evaluación ambiental asociada a dicho sistema de evaluación será ejecutada por la parte chilena cuando el presente plan se haya definido en forma concreta por iniciar las obras.

2.3 Costo del Proyecto

Para la ejecución de este proyecto son necesarios los siguientes procesos; diseño detallado, preparación de los documentos de licitación y contratos, licitaciones, y un periodo de 7 años incluyendo la construcción. El costo del proyecto se estima en base al precio de diciembre de 1998, según los resultados del estudio local respecto al jornal así como el costo de insumos y equipos para la construcción. Las obras de construcción serán ejecutadas mediante la contratación de empresas constructoras. Las obras se estiman en 26.400 millones de pesos en total.

Conceptos	Divisas (\$1000)	Pesos chilenos (\$1000)	Total (\$1000)
1. Costo preparativo	590.845	360.008	950.853
2. Costo de instalaciones para mejoramiento de calidad de agua			
Plantas de tratamiento	11.114.356	7.123.208	18.237.564
Rehabilitación de las instalaciones de riego	692.540	276.956	969.496
3. Costo de mejoramiento de la infraestructura rural	624.530	838.323	1.462.853
4. Costo de adquisición de terrenos y de indemnización		15.442	15.442
5. Costo de diseño y administración	861.169	1.416.907	2.278.047
6. Costo de insumos y equipos para mantenimiento	121.577	45.000	166.577
7. Contingencia Física (10%)	1.391.470	1.007.279	2.398.743
8. Total	15.306.167	11.080.070	26.386.171

2.4 Plan de Ejecución del Proyecto

El proyecto de mejoramiento de la calidad del agua, se ejecutará dentro del marco institucional de la ley subsidiaria que contempla obras de riego, identificándolo como proyecto solicitado por los agricultores. Por lo tanto, según las dimensiones de las obras, la DOH será el organismo de ejecución de la planta de mejoramiento de la calidad del agua, en función del D.F.L.No.1123, mientras tanto el proyecto de instalación de riego será realizado por los agricultores, optando a los subsidios de la Ley No 18450 que gestiona la CNR. Además, respecto a la construcción de las plantas de tratamiento, las normas de calidad del agua, la estructura y la inspección de calidad del agua después de la construcción deberán someterse a la supervisión de la CONAMA.

En el caso de la construcción de las plantas de tratamiento, de acuerdo con el D.F.L. No 1.123, el fondo subsidiario del Estado contribuye hasta un 70% del máximo del costo del proyecto, y el resto será aportado por los futuros beneficiarios. Sin embargo, según el resultado del análisis financiero respecto de los beneficiarios es necesario obtener un financiamiento del 90%. Por lo tanto se debería analizar la posibilidad de financiamiento por parte de la Ciudad de Santiago como del Estado, ya que han sido los causantes principales de la contaminación.

La Asociación de Canalistas de Mallerauco realiza el mantenimiento de canales y la regulación del agua. Aparte de la función que cumple actualmente dicha organización en cuanto al control de las instalaciones de canal y la distribución de agua, se agrega el control de la calidad del agua de las plantas de tratamiento debido a las instalaciones y el plan de administración adicional del plan de mejoramiento de calidad de agua. El costo de O y M de las plantas mejoramiento de la calidad del agua se presupuesta en 360 millones de pesos.

2.5 Impacto del Desarrollo y su Evaluación

Para la evaluación del proyecto, se toma en cuenta el valor actualizado neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Las ganancias constan del aumento de la producción agrícola y el efecto de reducción de la DBO. En cuanto a los gastos, se consideraron los resultados del cálculo del costo de proyecto.

El VAN económico neto actual del proyecto general será de 8.030,6 millones de pesos con 12% de tasa de descuento, mientras tanto la TIR se estima en 20,5%. Consiguiente a la ejecución del proyecto planificado en esta área, además de los beneficios directos que se estiman en la evaluación económica, se esperan distintos efectos en el aspecto socioeconómico, los cuales se mencionarán a continuación.

- Creación de la solidaridad entre los habitantes del área
- Diversificación de productos agrícolas
- Efectos del mejoramiento de la calidad de agua
- Aumento de la oportunidad de empleo
- Elevación de pretensiones de trabajo
- Activación de las actividades socioeconómicas
- Desarrollo de la economía local
- Formación del recurso humano
- Efectos al medio ambiente

Según los antecedentes mencionados, la ejecución de este proyecto se considera razonable.

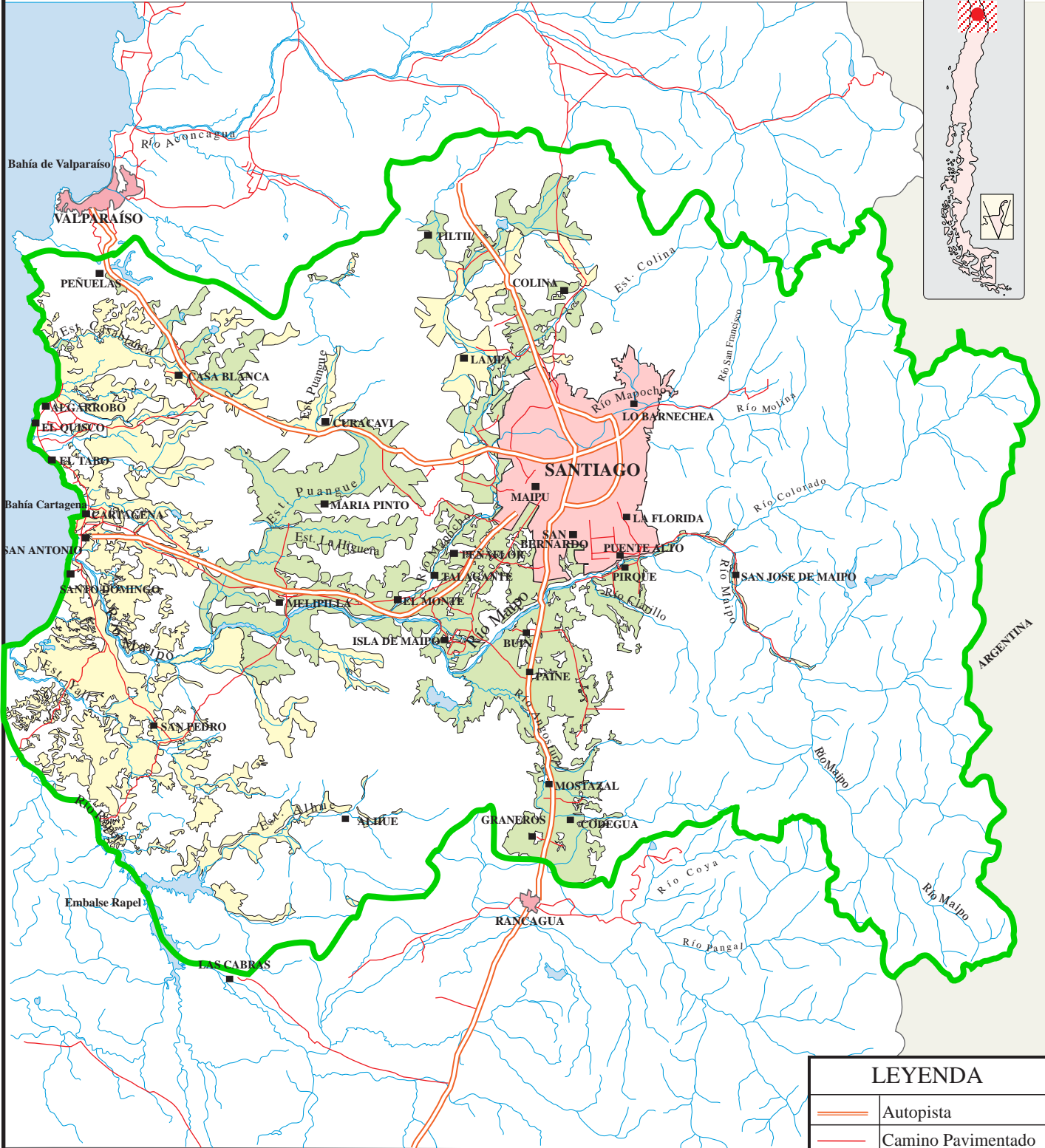
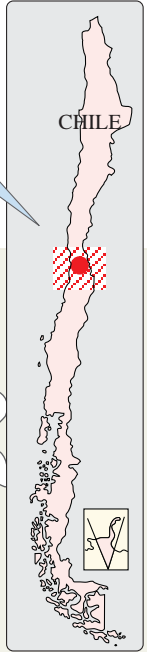
2.6 Recomendaciones

- (1) Mediante la ejecución del proyecto, se proporcionan beneficios directos a los agricultores del área en cuanto a las actividades agrícolas, así como al medio ambiente y a la producción. El ambiente higiénico en torno a la producción de alimentos frescos ha llegado a ser un tema de interés a nivel mundial, por lo tanto es necesario realizar la instalación de una infraestructura de producción para seguir desarrollando la exportación de productos agrícolas. El plan de mejoramiento de la calidad de agua que contempla este proyecto es una propuesta piloto ante esta necesidad. Por otro lado, el costo que se requiere para la ejecución de la mejora de la calidad de agua, representa una cantidad bastante elevada tanto en la inversión inicial como los gastos de operación, lo cual dificulta establecer esta iniciativa como proyecto al referirse a los beneficios directos que sean cuantitativos. Sin embargo, según el resultado del análisis financiero respecto de los beneficiarios es necesario obtener un financiamiento del 90%. Por lo tanto, se debería analizar la posibilidad de financiamiento por parte de la Ciudad de Santiago como del Estado, ya que han sido los causantes principales de la contaminación. Por consiguiente, para realizar este proyecto lo antes posible, es preciso establecer una forma de apoyo destinada a la inversión inicial así como a los gastos de operación, tomando en cuenta el carácter pionero de este proyecto, ya sea utilizando los sistemas de asistencia técnica y financiera existentes u otros especialmente orientados a este proyecto.
- (2) Según el régimen actual de asistencia para proyectos de riego, se aplica el D.F.L.No1.123 en este caso. Por lo tanto, se necesita una colaboración estrecha entre la CNR y la DOH en las etapas comprendidas desde la aprobación, la autorización hasta la ejecución del proyecto. Asimismo, dado que este proyecto incluye el mejoramiento de la calidad de agua para el tema asociado con el aspecto ambiental, se requiere la orientación de la CONAMA en las etapas de desarrollo. Por estas razones, se propone establecer el comité impulsor del proyecto, compuesto de la CNR, la DOH y la CONAMA.
- (3) La Asociación de Canalistas de Mallerauco funcionará como una organización receptora de los beneficiarios del proyecto. Esta asociación se encargará de la operación y mantenimiento de las instalaciones de tratamiento de aguas servidas. Por lo tanto, se le propone incorporar un nuevo departamento de mantenimiento de dichas instalaciones.

Parte I Plan Maestro



Area Objetiva del Estudio



MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA DEL ESTUDIO



LEYENDA	
	Autopista
	Camino Pavimentado
	Camino con agregado Petreo
	Ríos
	Esteros
	Area del Estudio
	Riego Actual
	Area con Posibilidad de Riego

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

PLAN MAESTRO

Contenido

	Página
Mapa de Ubicación del Area de Estudio	
1 PREFACIO	
1.1 Introducción.....	I-1- 1
1.2 Antecedentes	I-1- 1
1.3 Objetivos del Estudio	I-1- 2
1.4 Area del Estudio.....	I-1- 3
1.5 Alcance del Estudio	I-1- 3
2 ANTECEDENTES NACIONALES	
2.1 Territorio y Población.....	I-2- 1
2.2 Situación Socioeconómica Actual.....	I-2- 1
2.2.1 Aspectos Sociales	I-2- 1
2.2.2 Líneas de la Política.....	I-2- 2
2.2.3 Líneas de la Economía	I-2- 3
2.2.4 Agricultura.....	I-2- 5
2.3 La Política Nacional de Desarrollo Agrícola	I-2- 7
2.3.1 La Política Nacional.....	I-2- 7
2.3.2 Principios de Desarrollo Agrícola en el Area Metropolitana.....	I-2- 9
2.3.3 Actividades de Desarrollo Agrícola en el Area de Estudio.....	I-2-10
3 CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DEL ESTUDIO	
3.1 Sociedad Rural y Resumen de Area	I-3- 1
3.1.1 Superficie y Población	I-3- 1
3.1.2 Sociedad Rural.....	I-3 - 2
3.1.3 División de las Subcuencas	I-3 - 8
3.2 Recursos Naturales.....	I-3- 8
3.2.1 Geología.....	I-3- 8
3.2.2 Meteorología.....	I-3-10
3.2.3 Suelos y Uso de la Tierra.....	I-3-12
3.2.4 Recursos Hídricos	I-3-15
3.3 Economía.....	I-3-18
3.3.1 Economía Regional.....	I-3-18
3.3.2 Utilización de Recursos Hídricos en el Sector Económico	I-3-18
3.4 Situación Agrícola Actual.....	I-3-22
3.4.1 Distribución de las Explotaciones Agropecuarias por Tamaño y Grado de Modernización.....	I-3-22

3.4.2	Cultivos y Plantaciones	I-3-26
3.4.3	Rendimientos	I-3-31
3.4.4	Agroindustria	I-3-32
3.4.5	Rentabilidad en Agrícolas	I-3-32
3.5	Apoyo Agrícola	I-3-33
3.5.1	Organismos Gubernamentales Relativos al Apoyo Agrícola	I-3-33
3.5.2	Organización de Apoyo Agrícola	I-3-34
3.5.3	Financiación para Agricultores	I-3-37
3.5.4	Organización Campesina	I-3-38
3.5.5	ONGs	I-3-40
3.6	Economía Agraria y Comercialización Agropecuaria	I-3-41
3.6.1	Sistema y Organización de Mercadeo	I-3-41
3.6.2	Productos Agrícolas	I-3-45
3.6.3	Precio y Calidad	I-3-46
3.6.4	Ingreso del Hogar	I-3-46
3.7	Infraestructura Agrícola	I-3-47
3.7.1	Antecedentes Históricos de las Obras de Riego	I-3-47
3.7.2	Nivel de Desarrollo de las Instalaciones y de las Areas de Riego Existentes	I-3-47
3.7.3	Mantenimiento y Administración de las Instalaciones para Uso de Agua	I-3-49
3.8	Infraestructura Rural	I-3-51
3.8.1	General	I-3-51
3.8.2	Condiciones Actuales de la Infraestructura Básica	I-3-51
3.9	Situación del Medio Ambiente	I-3-55
3.9.1	Administración Ambiental	I-3-56
3.9.2	Ambiente Natural	I-3-57
3.9.3	Ambiente Social	I-3-62
3.10	Factores Licitantes y Potencialidades del Desarrollo Agrícola	I-3-63
3.10.1	Problemas Actuales y Perspectivas Futuras	I-3-63
3.10.2	Factores Licitantes y Potencialidades	I-3-65
3.10.3	Orientación del Desarrollo	I-3-68

4 PLANIFICACION BASICA Y CONCEPTO DEL PLAN DE DESARROLLO

4.1	Planificación Básica	I-4- 1
4.2	Concepto del Plan	I-4- 1
4.2.1	Congruencia con las Políticas Estatales y Regionales	I-4- 1
4.2.2	Líneas a Seguir en la Orientación	I-4- 2
4.2.3	Año objetivo del Desarrollo	I-4- 3
4.2.4	Esquema del Plan de Desarrollo	I-4- 3

5 PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

5.1	Plan de Desarrollo del Recurso Hídrico	I-5- 1
5.1.1	Política Básica para el Plan de Desarrollo de Recurso Hídrico	I-5- 1
5.1.2	Plan de Explotación del Recurso Hídrico	I-5- 2
5.1.3	Distribución del Uso del Agua	I-5- 4
5.1.4	Alternativas del Plan de Desarrollo del Recurso Hídrico	I-5- 5

5.2	Plan de Desarrollo de la Tierra.....	I-5- 5
5.2.1	Política Básica para el plan de Desarrollo de la Tierra	I-5- 5
5.2.2	Plan del Uso de la Tierra.....	I-5- 6
5.3	Plan de Desarrollo Agrícola.....	I-5- 6
5.3.1	Política Básica del Plan de Desarrollo Agrícola	I-5- 6
5.3.2	Plan de Producción Agrícola.....	I-5- 7
5.3.3	Plan de Apoyo Agrícola.....	I-5-15
5.3.4	Plan de Instalación de la Infraestructura Rural.....	I-5-21
5.3.5	Plan de Mejoramiento de la Infraestructura de Producción Agrícola.....	I-5-23
5.4	Plan de la Conservación del Medio Ambiente	I-5-25
5.4.1	Políticas Básicas del Plan de la Conservación del Medio Ambiente.....	I-5-25
5.4.2	Plan de Mejoramiento de la Calidad de Agua para el Uso Agrícola	I-5-26
5.4.3	Plan de Control del Medio Ambiente.....	I-5-28
5.5	Selección del Escenario para el Desarrollo Agrícola.....	I-5-29
5.5.1	Contenido de cada Escenario de Desarrollo Agrícola.....	I-5-29
5.5.2	Evaluación de los Escenarios de Desarrollo Agrícola	I-5-30
5.6	Resumen de Obras del Plan Maestro.....	I-5-33
5.7	Selección de Planes Prioritarios.....	I-5-34
5.7.1	Generalidades	I-5-34
5.7.2	Selección de los Proyectos Prioritarios	I-5-34

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusión.....	I-6- 1
6.2	Recomendaciones	I-6- 1

Lista de Cuadros

Cuadro 2.2.1	Producto Interno Bruto por Actividad Económica (1995-1997).....	I-2-12
Cuadro 2.2.2	Población Empleada por Actividad Económica (1995-1997)	I-2-13
Cuadro 2.2.3	Comercio Exterior de Chile: Valores de Exportación (1995-1997)	I-2-13
Cuadro 2.2.4	Comercio Exterior de Chile: Valores de Importación.....	I-2-14
Cuadro 3.2.1	Superficie Total Sembrada o Plantada por Grupo de Cultivos y por cada Subcuenca.....	I-3-70
Cuadro 3.2.2	Superficie por Capacidad de Uso (en Ha Físicas).....	I-3-71
Cuadro 3.3.1	Producto Regional Bruto (PRB) (1990-1992).....	I-3-72
Cuadro 3.3.2 (1)	Región V: Producto Regional Bruto por Actividad Económica.....	I-3-72
Cuadro 3.3.2 (2)	Región Metropolitana: Producto Regional Bruto por Actividad Económica.....	I-3-73
Cuadro 3.3.2 (3)	Región VI: Producto Regional Bruto por Actividad Económica.....	I-3-73
Cuadro 3.4.1	Estructura Productiva Promedio de Pequeños Productores (0,5 a 15 ha) por Subcuenca, en ha y % de Participación.....	I-3-74
Cuadro 3.4.2	Estructura Productiva Promedio de Medianos y Grandes Productores por Subcuenca, en ha y % de Participación.....	I-3-75
Cuadro 3.4.3	Rendimientos Promedios Provinciales para Cereales y Cultivos Industriales Seleccionados según el Censo 97.....	I-3-76
Cuadro 3.4.4	Estructura Productiva de Unidades Tipo Pequeños Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor.....	I-3-77
Cuadro 3.4.5	Estructura Productiva de Unidades Tipo Medianos y Grandes Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor.....	I-3-78

Cuadro 3.6.1	Producción de Carne por Región (ton) (1990-1995).....	I-3-79
Cuadro 3.6.2	Información de Precios por ODEPA.....	I-3-80
Cuadro 3.9.1(1)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-81
Cuadro 3.9.1(2)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-82
Cuadro 3.9.2(1)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-83
Cuadro 3.9.2(2)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-84
Cuadro 3.9.3(1)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-85
Cuadro 3.9.3(2)	Resultados del Análisis de Calidad de Agua.....	I-3-86
Cuadro 5.1.1	Resumen del Caudal.....	I-5-37
Cuadro 5.3.1	Estructura Productiva para cada Proyecto, separando Pequeños Productores de Medianos y Grandes Productores	I-5-38
Cuadro 5.3.2	Estructura Productiva y Ganancias Unidades Tipo Nuevas Zonas de Riego.....	I-5-39
Cuadro 5.3.3	Margen de Ganancias Bruta por Hectárea para cada Nueva Zona de Riego.....	I-5-40
Cuadro 5.3.4	Plan de Pequeños Productores (0,5 a 15ha) por Area Rehabilitación, en ha y % de Participación.....	I-5-41
Cuadro 5.3.5	Plan de Medianos y Grandes Productores por Area Rehabilitación, en ha y % de Participación.....	I-5-42
Cuadro 5.6.1	Programa de Ejecución del Proyecto.....	I-5-43

Lista de Figuras

Fig. 3.1.1	Plano de División Administrativa.....	I-3-88
Fig. 3.1.2	Mapa de la División de la Cuenca.....	I-3-89
Fig. 3.2.1	Mapa Geológico.....	I-3-90
Fig. 3.2.2	Mapa de Clasificación de Suelos.....	I-3-91
Fig. 3.2.3	Mapa de Capacidad del Uso de los Suelos.....	I-3-92
Fig. 3.2.4	Uso Actual de Suelos	I-3-93
Fig. 3.7.1	Canales Naturales de Irrigación Existentes	I-3-94
Fig. 3.9.1	Conservación Ambiental.....	I-3-95
Fig. 3.9.2	Observación de la Calidad del Agua.....	I-3-96
Fig. 3.9.3	Area de Contaminación de Agua.....	I-3-97
Fig. 3.9.4	Plan de Saneamiento y Colectores Principales de EMOS en Gran Santiago	I-3-98
Fig. 5.2.1	Plano Regulador Metropolitano de Santiago.....	I-5-44
Fig. 5.5.1	Escenario 1.....	I-5-45
Fig. 5.5.2	Escenario 2.....	I-5-46
Fig. 5.5.3	Escenario 3.....	I-5-47
Fig. 5.5.4	Escenario 4.....	I-5-48

CAPITULO 1

PREFACIO

1 PREFACIO

1.1 Introducción

Este informe final en relación con el Estudio de Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas en el Area Metropolitana de la República de Chile se basa en los términos de referencia acordados entre la Comisión Nacional de Riego (CNR) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en noviembre de 1997.

Este estudio consistió en dos fases: Fase I, desde junio hasta octubre de 1998, en esta fase se realizó el estudio de la situación actual del área del proyecto, con el objetivo de realizar el Plan Maestro del proyecto de explotación agrícola en base a los resultados de dicho estudio, y a la vez, se llevó a cabo la selección del área prioritaria. Fase II, desde noviembre de 1998 hasta marzo de 1999, se efectuó el estudio de factibilidad en relación con el área prioritaria para preparar la propuesta final del plan de explotación.

Este informe final consta del Resumen Ejecutivo, Informe Principal y los Anexos. El informe principal es la síntesis de los resultados del estudio de campo y el trabajo realizado en Japón en el transcurso de dos fases, incluyendo los varios planes analizados, mientras que los anexos comprenden el detalle acerca del análisis de la situación actual, los resultados del estudio y el análisis de los planes de cada tema.

1.2 Antecedentes

En la segunda mitad del Siglo XIX, Chile ya gozaba de prosperidad, superando a otros países de Sudamérica, en base a la explotación del salitre, plata, cobre, etc. y al desarrollo industrial derivado de estos productos mineros.

Sin embargo, para comprender la modernización socioeconómica de Chile en los períodos posteriores, no se debe pasar por alto la tormentosa transición política durante este proceso. Esta transición simboliza la posición de búsqueda del desarrollo socioeconómico, que ha sido un tema permanente para la población chilena, por lo mismo le ha permitido contar con mucha experiencia al respecto.

A principios del Siglo XX, la economía de Chile sufrió un gran deterioro debido a la invención del salitre sintético en la Primera Guerra Mundial, seguido por el Pánico Mundial de 1929. Luego de la Gran Depresión de la década de los años 30 hasta 1973, fue impulsado activamente el desarrollo industrial por la política del gobierno de sustitución de importaciones. Después de darse un vuelco, adoptándose la política de libre mercado, superando 2 veces la crisis petrolera y la crisis de deuda externa (segunda mitad de la década de los 80), que azotó a todos los países latinoamericanos y siguió en forma sostenida su desarrollo hasta el presente.

La administración del Presidente Frei ha hecho un esfuerzo para facilitar el desarrollo económico en base a la igualdad social y para vencer a la pobreza fundado en la estabilidad política y económica lograda por la anterior administración del presidente Aylwin. En Chile, el sector agrícola ocupa un 6% del PIB, un 14% del total de empleos, y un 10% del valor total de las exportaciones en 1997, ocupando así la segunda posición después de la minería en la economía nacional.

La política de desarrollo agrícola del gobierno de Chile hacia el año 2000, está orientada a aumentar la producción agrícola tanto para el mercado nacional como para la exportación. Para lograr este objetivo es necesario basarse en el mejoramiento del sistema de riego, técnicas para combatir plagas, otorgamiento de subsidios a las obras de riego y la industrialización de productos agrícolas emanados de los medianos y pequeños agricultores. Esto último se orienta hacia el desarrollo equitativo de la

agricultura que contiene fuertes factores sociales, bajo el lema del apoyo y el fortalecimiento de estos agricultores.

Desde fines de los años 70, el área metropolitana se ha extendido drásticamente con un crecimiento de la población y desarrollo industrial en la ciudad capital Santiago. Esto ha dado como resultado la desaparición de campos agrícolas cercanos al área urbana los cuales formaban parte del panorama particular del área urbana. Simultáneamente, la demanda de agua potable, agua para uso industrial y de generación eléctrica se ha incrementado significativamente. Por ello el uso restringido de agua es bien conocido entre los habitantes. Además, la escorrentía contaminada del río que corre por el área metropolitana es bastante notable, Desde el punto de vista de la condición ambientales sanitarias tanto como agrícola se ve limitada la producción agrícola en una parte de la variedad de cultivos.

La satisfacción de la demanda de agua para diversos usos en el área metropolitana depende del caudal superficial y subterráneo del Río Maipo, el cual se origina en Los Andes. De acuerdo a la situación mencionada, se ha reconocido la necesidad de evaluar los recursos de agua disponibles, realizar una óptima asignación de agua, y conservar el medio ambiente de la cuenca.

Debido a esta situación, en 1979 el Gobierno de Chile, a través de la Comisión Nacional de Riego como organismo encargado, inició la realización de un estudio "Proyecto Maipo" en toda la cuenca para poder administrar y ajustar el uso de los recursos hídricos existentes, con el objetivo principal de obtener un sistema de riego más eficiente. El estudio fue planeado en las siguientes etapas: análisis de las condiciones naturales, uso del agua, elaboración de un plan para el uso eficiente del agua y evaluación. Debido a los problemas internos del país como la poca asignación presupuestaria, después de terminar la etapa de condiciones naturales, se suspendió el estudio. Sin embargo, se consideró de carácter urgente la actualización de la etapa realizada y también la ejecución de las otras etapas.

En relación a dicho "Proyecto Maipo", en julio de 1996, el Gobierno de Chile solicitó al Gobierno de Japón la ejecución de un Estudio para El Desarrollo Agrícola y Manejo de Aguas del Area Metropolitana, con el fin establecer el Plan Maestro relacionado al desarrollo agrícola y manejo de aguas en consideración al medio ambiente en el Area Metropolitana, y la realización del Estudio de Factibilidad del Plan de Desarrollo Agrícola de las Areas Prioritarias para una superficie de 3.200 Km², incluyendo al Gran Santiago. En respuesta a esta solicitud, en noviembre de 1997 el Gobierno de Japón a través de JICA envió un equipo de estudio preparatorio para que junto con las autoridades correspondientes del Gobierno de Chile se estableciera el Alcance de Trabajo y las minutas de reuniones que definieron el trabajo a ser ejecutado por el presente Estudio.

1.3 Objetivos del Estudio

Los objetivos del estudio son los siguientes:

- (1) Elaborar un plan maestro para el desarrollo agrícola y manejo de aguas, en consideración al medio ambiente, en el Area Metropolitana,
- (2) Ejecutar un estudio de factibilidad para el plan de desarrollo agrícola en un (unas) área (s) prioritaria (s), y
- (3) Llevar a cabo la transferencia de tecnología al personal de la contraparte chilena mediante la capacitación en el servicio durante la ejecución del Estudio.

1.4 Area del Estudio

El área del Estudio cubre la Región Metropolitana e incluye parte de las Regiones V y VI ubicadas en la parte central de Chile. El área total para el Plan Maestro es aproximadamente de 3.200 kilómetros cuadrados correspondientes a áreas actualmente bajo riego y de secano, y con potencialidad de riego.

1.5 Alcance del Estudio

El Estudio se realizará en dos Fases; I y II, los trabajos de cada Fase se indican a continuación:

(1) Fase I (Plan Maestro)

- Recolección y análisis de los datos e informaciones existentes y estudio de terreno,
- Revisión de Planes de Desarrollo Sectorial, etc.,
- Análisis de organizaciones para la ejecución de obras, análisis del potencial de recursos hídricos subterráneos y superficiales,
- Realización de un estudio del medio ambiente,
- Elaboración del plan de oferta y demanda de agua,
- Elaboración del plan de desarrollo agrícola,
- Selección de las áreas prioritarias,
- Conclusiones y recomendaciones.

(2) Fase II (Estudio de Factibilidad)

- Recolección de los datos e informaciones adicionales y estudio de terreno,
- Elaboración del plan de desarrollo agrícola en consideración del medio ambiente en las áreas prioritarias,
- Plan de la conservación del medio ambiente,
- Diseño preliminar de las instalaciones principales,
- Plan de la operación y mantenimiento de las instalaciones,
- Estimación del costo, cálculo del beneficio, evaluación del proyecto,
- Conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES NACIONALES

2 ANTECEDENTES NACIONALES

2.1 Territorio y Población

La República de Chile, se ubica en la parte occidental y meridional del Cono Sur de Sudamérica a lo largo del Océano Pacífico. La superficie continental del país es de aproximadamente 756.000 km², y posee una longitud superior a los 8.000 km desde la Línea de la Concordia hasta el Polo Antártico. A los 52°21' de latitud sur en el estrecho de Magallanes, posee un ancho máximo de 445 km, y a los 31°37' de latitud sur entre la punta Amolanas y paso de la Casa de Piedra su ancho mínimo es de 90 km.

Se divide en 13 regiones incluyendo la Región Metropolitana. De acuerdo al censo de población en 1992, la población total de Chile es aproximadamente 13,5 millones de habitantes y el promedio de la tasa de crecimiento anual es de 1,64%. Según los datos de INE basados en los libros de los registros civiles la población es de 14.630.000 habitantes en 1997. La superficie del territorio y la población de cada región es la siguiente:

Región	Superficie (km ²)	Población (unidad 1.000 hab.)	
		1992	1997
I Tarapacá	58.698,1	339.6	379.7
II Antofagasta	126.443,9	410.7	449.8
III Atacama	75.573,3	230.9	259.8
IV Coquimbo	40.656,3	504.4	553.4
V Valparaíso	16.396,1	1.384.3	1.507.1
VI Libertador General Bernardo O'Higgins	16.341,4	696.4	758.4
VII Maule	30.325,3	836.1	889.8
VIII Biobío	36.929,3	1.734.3	1.874.1
IX La Araucanía	31.842,3	781.2	846.0
X Los Lagos	67.013,1	948.8	1.028.2
XI Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	108.494,9	80.5	90.8
XII Magallanes y de la Antártica Chilena	132.033,5	143.2	154.0
R.M. Región Metropolitana de Santiago	15.348,8	5.257.9	5.831.3
Total	756.096,3	13.348.4	14.622.4

Según los datos del censo de población de 1992 la población total fue de 13.348.401 habitantes, de los cuales 6.553.254 del sexo masculino y 6.795.147 del sexo femenino. En 1967 las mujeres en edad gestante (14 a 49 años) tuvieron una fertilidad promedio de 4,9 infantes, pero se redujo a 2,39 infantes en 1992. Debido a la reducción en la natalidad y a la ausencia de un aumento significativo en la inmigración, gran parte del aumento de población de Chile se debe a la disminución en la mortalidad infantil (de 119,5 por 1.000 nacidos vivos en 1960 a 12,0 por 1.000 en 1994). La mortalidad infantil en Chile es una de las más bajas en América Latina, lo que refleja el éxito de los programas de sanidad para futuras madres e infantes implementados desde fines de la década de 1960. Se estima que un poco menos de la mitad de la población chilena es menor de 21 años de edad, indicando índices de población joven.

Los grupos étnicos del total de la población se encuentran un 66% de mestizos (nativos americanos mezclados con europeos), un 25% de ancestros europeos, un 7% de nativos americanos y un 2% de otros grupos étnicos. El idioma oficial es el español.

2.2 Situación Socioeconómica Actual

2.2.1 Aspectos Sociales

(1) Educación y alfabetismo

La educación en el nivel básico abarca 8 años, el nivel medio 4 años, y el año

escolar se extiende de marzo a diciembre. De acuerdo a datos de MIDEPLAN-CASEN96, la matrícula fue de 98,2% al nivel básico, 85,9% al nivel medio, y 26,3% al nivel superior, en promedio se recibe 6,7 años de educación. El alfabetismo en la población de edad de más de 15 años fue estimado en 95,1%.

(2) Salud

Grandes inversiones en programas sociales contribuyeron a reducir la mortalidad infantil y elevar las expectativas de vida al nacer, donde Chile tiene un alto índice de desarrollo humano (IDH) otorgado por las Naciones Unidas.

	Chile	Latino América
Natalidad bruta por 1000 (1995) :	19,8	26,0
Mortalidad bruta por 1000 (1995) :	5,7	8,0
Fertilidad total por mujer (1995) :	2,3	3,3
Expectativa de vida al nacer (1995) (años) :	74,8	69,0
Mortalidad infantil por 1000 nacidos vivos (1995) :	11,8	38,0

2.2.2 Líneas de la Política

(1) Gobierno

La Constitución de 1980, reformada en 1989, establece que Chile es una república democrática con un gobierno de tres poderes: Ejecutivo, Legislativo, y Judicial. El Poder Ejecutivo elige al presidente de la República, por una elección directa, mediante la mayoría de votos o por una 2^{da} vuelta electoral cuando no predomina la mayoría de votos. El actual Presidente Eduardo Frei Ruiz Tagle fue elegido en diciembre de 1993 y asumió el poder en marzo de 1994. El Poder Legislativo consiste de dos cámaras, a ser la Cámara de Senadores con asiento en Valparaíso, integrado por 2 Senadores elegidos por cada circunscripción senatorial y un número de Senadores elegidos dentro de los miembros de la oposición, cuya función dura ocho años y la Cámara de Diputados de 120 diputados que duran cuatro años en sus funciones. El Poder Judicial consta de la Corte Suprema (21 ministros), Cortes de Apelación, y los Juzgados de Letras.

(2) Subdivisión administrativa

Administrativamente, el país está dividido en 13 Regiones: 12 numeradas de Norte a Sur y la 13 que es la Región Metropolitana. Las Regiones se encuentran subdivididas en 51 Provincias, las cuales se dividen en 541 Comunas. Cada Región es presidida por un Intendente, cada Provincia por un Gobernador, y cada Comuna por un Alcalde.

De acuerdo a la Constitución de 1980, los Intendentes y Alcaldes serán nombrados directamente por el Presidente de la República, aunque los Alcaldes de ciudades más pequeñas podrán ser designados por el Consejo Regional creado para asesorar a los Intendentes. Los Consejos Regionales están integrados por funcionarios locales de agencias gubernamentales, militares, y representantes de grupos de interés sin afiliación política. Este concepto de gobierno regional se extiende a las Comunas con sus respectivos Consejos Locales.

(3) Partidos políticos

El acápite 15 del Artículo 19 de la Constitución garantiza el pluralismo político, pero declara inconstitucionales los partidos u otras formas de organización que no respeten los principios básicos del régimen democrático y constitucional, los que procuren el establecimiento de un sistema totalitario, como asimismo aquellos que hagan uso de la

violencia. Los partidos políticos abarcan todo el espectro de la izquierda a la derecha, desde el Partido Comunista de Chile (PCCh), a la Concertación de Partidos por la Democracia (CPD) dominada por el Partido Demócrata Cristiano (PDC), y los partidos derechistas de Renovación Nacional (RN) y la Unión Democrática Independiente (UDI).

2.2.3 Líneas de la Economía

(1) Generalidades

Durante la última década, la economía chilena tuvo un crecimiento alto y sostenido, incentivada por el constante aumento del ahorro interno y las inversiones extranjeras. Es un sistema económico fundamentado en la interacción de las fuerzas del mercado, en el cual el sector privado funciona como el motor del desarrollo, mientras que el sector público juega solamente el papel de guía y apoyo estableciendo las reglas básicas, compensando los desvalances mayores, y manteniendo la estabilidad macro económica. El cobre sigue siendo el más importante producto chileno, constituyendo aproximadamente el 40% de las exportaciones. Sin embargo, se está dando un crecimiento en importancia las exportaciones de productos hortofrutícolas, pescados, productos forestales y manufacturados, y muy especialmente las exportaciones de frutas frescas.

El Gobierno del Expresidente Patricio Aylwin (1990-1994) y del actual Presidente Eduardo Frei han enfatizado la necesidad de mantener la estabilidad macro económica y la orientación exportadora de la economía. El independiente Banco Central ha relajado gradualmente las restricciones sobre el flujo de capitales. El gobierno trata de mantener un control sobre los efectos que un rápido influjo de capitales pueda tener sobre la tasa de cambio de divisas. Aunque la privatización es menos intensa en los últimos años, algunas empresas regionales de agua potable y alcantarillado sanitario comenzarán a ser privatizadas a partir de fines de 1998.

La política monetaria del Banco Central ajusta las tasas de interés como un medio de regular el consumo. Una meta es controlar la inflación mientras mantiene la economía en un sendero de crecimiento sostenido. Otra meta es mantener la estabilidad en la tasa de cambio de divisas, comprando y vendiendo en el mercado oficial interbancario, con el fin de mantener las fluctuaciones de la tasa de cambio a corto plazo dentro de la banda de 10% a ambos lados del valor de referencia que cambia diariamente. Existe un mercado paralelo legal que opera con tasa de cambio similar a la tasa interbancaria.

El Gobierno rara vez fija precios específicos, excepto para el transporte público urbano, algunos servicios públicos y cargas portuarias. Existe un impuesto al valor agregado (IVA) de 18% que se aplica a todas las transacciones, y es la fuente de más del 40% de las recaudaciones fiscales. El Gobierno interviene en la regulación de unos pocos sectores como servicios de utilidad pública, banca, bolsa de valores, y fondos de administración de pensiones.

El alto crecimiento económico de Chile durante la última década, combinados con el manejo cuidadoso de la deuda, hacen que la deuda externa no constituya un problema mayor. A fines de 1996, la deuda externa pública y privada de Chile ascendía a unos US\$20.000 millones, equivalentes a alrededor del 27% del PIB. Desde la segunda mitad de la década de 1980 ha disminuido constantemente la deuda externa pública, pero ha aumentado la deuda privada ya que las firmas han buscado préstamos en el exterior con el fin de financiar las inversiones.

Existe un arancel del 11% en la mayoría de las importaciones, pero en la segunda mitad de 1998 se hizo una propuesta para reducir los aranceles. Chile ha firmado acuerdos de libre comercio con México, Venezuela, Colombia, Ecuador y Canadá,

estableciendo libre comercio para la mayoría de los productos para fines de 1990. En 1996 Chile firmó un acuerdo de liberalización de comercio con MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Los aranceles son inferiores al 11% en ciertos productos de los países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). La barrera no arancelaria más importante de Chile es el sistema de la banda de precios de importación para ciertos productos agrícolas: trigo, aceite vegetal comestible y azúcar. Bajo este sistema, cuando los precios de importación están por debajo de cierto valor, se agregan impuestos adicionales al 11% para aumentar los precios de importación a un promedio de precios internacionales

(2) Producto interno bruto (PIB)

El Cuadro 2.2.1 muestra la evolución del PIB de Chile entre 1995 y 1997. En 1986 el PIB aumentó de 6.800.000 millones a 7.800.000 millones en pesos chilenos, demostrando altos crecimientos anuales de 10,6% en 1995, 7,4% en 1996 y 7,1% en 1997. En 1997 el BID estimó el PIB per capita de Chile en alrededor de US\$3.700 (1990), teniendo un crecimiento promedio de 5,3% por año entre 1988 y 1997. La tasa de cambio en 1995 del dólar norteamericano y el peso varió de 1 dólar a \$407,1, en 1996 a \$425,0 y en 1997 a \$439,8. El dólar norteamericano en 1998 se cotizó en alrededor de \$450 en junio y \$470 en septiembre.

De las actividades económicas que componen el PIB muestran que el sector terciario es predominante, seguido del sector secundario. La agricultura, ganadería y silvicultura en conjunto comprenden menos del 7% del PIB siguiendo una tendencia decreciente en los últimos 3 años, hecho que supuestamente se debió a un clima irregular consistente en exceso o deficiente de lluvias. Esto se refleja en la tasa anual de crecimiento del sector agrícola que ha sido decreciente, siendo la única actividad económica con crecimiento negativo en 1997 (-2,1%). Por el contrario, la participación de la pesquería en el PIB ha ido aumentando, a pesar de que la tasa de crecimiento anual ha disminuido en los últimos 3 años. Los principales productos son uvas, manzanas, ciruelas, papas, remolacha azucarera, y productos forestales. El principal rubro agrícola de exportación es la fruta, mientras que los de importación son: banana, café, algodón, soya, azúcar, té y trigo.

La minería constituye alrededor del 8% del PIB, y presenta un alto crecimiento entre 1995 y 1997. El cobre es el mineral más importante, pero Chile produce y exporta 24 minerales no metálicos. La industria manufacturera constituye alrededor del 16% del PIB, con un crecimiento moderado entre 1995 y 1997. La construcción constituye alrededor del 5% del PIB, con un alto crecimiento entre 1995 y 1997.

Los servicios constituyen alrededor de la mitad del PIB, con un alto crecimiento entre 1995 y 1997. Los principales servicios son comercio, hoteles y restaurantes con alrededor del 17% del PIB y servicios financieros con alrededor del 13% del PIB. El turismo constituye un servicio clave, con alrededor de 1.5 millones de visitantes, la mitad proveniente de Argentina, quienes consumieron alrededor de US\$900 millones.

(3) Empleo

El Cuadro 2.2.2 muestra la tendencia del empleo por actividad económica entre 1995 y 1997. Se puede ver que el sector terciario provee más de la mitad del empleo, siendo lo más importante los servicios personales, comunitarios y sociales con alrededor del 26%, seguido por el comercio con alrededor del 18%, transporte y comunicaciones con alrededor del 7%, y servicios financieros con alrededor del 7%. La industria manufacturera provee alrededor del 16% de los empleos, la construcción alrededor del 8%, y minas y canteras menos del 2% de los empleos. El empleo en la agricultura y la

pesquería ha disminuido constantemente en los últimos 3 años, del 16% en 1995 a 15% en 1996 y 14% en 1997

(4) Inflación

De acuerdo al Banco Central de Chile, el índice de precios al consumidor (IPC) fue de doble dígito hasta 1994, pero desde entonces ha disminuido anualmente como se presenta a continuación:

Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998
IPC (%)	12.7	11.4	8.2	7.4	6.1	*5.4

nota: * preliminar

(5) Comercio exterior

El Cuadro 2.2.3 y el Cuadro 2.2.4 muestran que Chile en 1997 exportó alrededor de US\$17.000 millones e importó alrededor de US\$19.000 millones. El cobre continúa siendo el producto de exportación más importante, constituyendo alrededor del 40% del valor de las exportaciones entre 1995 y 1997. La agricultura constituye alrededor del 10% del valor de las exportaciones, principalmente frutas, con alrededor del 8% del valor de las exportaciones.

La exportación de productos manufacturados constituye alrededor del 40% del total, contándose entre los más importantes productos; los alimentos (16%), productos químicos y plásticos (6%), papel (6%), y muebles de madera (5%). Los destinos principales de las exportaciones en 1997 fueron los Estados Unidos (16%), Japón (16%), Inglaterra (6%), Corea del Sur (6%), Brasil (6%), Argentina (5%), en general Chile exporta a unos 60 países de todo el mundo.

De los productos importados, los Bienes Intermedios constituyen alrededor del 50% del valor total de importaciones, los Bienes de Capital alrededor del 27%, y Bienes de Consumo alrededor del 18%. Dentro de cada una de estas categorías, la agricultura constituye la mínima parte, siendo la más importante alrededor del 2% de los valores de importación bajo Bienes Intermedios. Los productos manufacturados constituyen los más altos valores de importación en Bienes de Consumo y Bienes Intermedios, con el 18% y 40%, respectivamente.

Las maquinarias y equipos son los más importantes Bienes de Consumo, mientras que los productos químicos y petróleo son los más importantes Bienes Intermedios. Por otra parte, las maquinarias, equipos, y materiales de transporte son los más importantes Bienes de Capital con alrededor del 27% de los valores de importación. Los principales países de origen de los productos de importación son los Estados Unidos (23%), Argentina (10%), Brasil (7%), México (6%), Japón (6%), Alemania (4%), Italia (4%) y otros que suman unos 60 países de todo el mundo.

2.2.4 Agricultura

(1) Resumen

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario, realizado en 1997, en la agricultura chilena se determinaron 315.966 clases de explotaciones agropecuarias con una superficie total de 27.115.580 ha. Adicionalmente, de acuerdo al mismo censo, existen 13.718 explotaciones forestales con 19.937.485 ha, las cuales se dedican exclusivamente o al menos en más de un 90% a la explotación forestal. El uso de estas últimas no está incluido en el Censo 97 y por lo mismo no se ha considerado en el análisis de las cifras censales realizado en este informe.

Por lo tanto, cuando aquí se habla de superficies destinadas a bosques u otros usos forestales se refiere a aquella parte de las explotaciones agropecuarias que se destinan a estos fines.

También el Censo 97 considera 4.191 explotaciones agropecuarias sin tierra que son aquellas explotaciones agrícolas que utilizan solamente los factores de capital y trabajo agrícola en su explotación, pero no utilizan el recurso tierra en sus procesos de producción. Por ejemplo, criaderos de porcinos y avícolas. Se presenta seguidamente una apretada síntesis del uso del recurso tierra en las explotaciones agropecuarias.

Items	Superficie (miles ha)	Participación (%)
Explotaciones Agropecuarias	27.115,6	100,0
A - Suelos de Cultivo	2.293,4	8,5
- Cultivos permanentes y anuales	1.398,3	5,2
- Praderas mejoradas sembradas permanentes y en rotación	452,6	1,7
- Suelos en barbecho y descanso	442,5	1,6
B - Otros Suelos	24.822,2	91,5
- Praderas mejoradas	1.009,8	3,7
- Praderas naturales	11.922,2	44,0
- Plantaciones forestales	1.098,5	4,1
- Bosques y montes naturales	4.870,1	18,0
- Indirectamente productivo	236,9	0,9
- Estériles o no productivos	5.684,7	21,0

Fuente: Censo 97

Cultivos	Superficie (ha)
1. Plantada con frutales	233.973,1
2. Viñas viníferas	81.256,4
3. Viveros	2.339,1
4. Cereales y chacras	774.011,3
5. Cultivos industriales	70.263,7
6. Semilleros	29.620,1
7. Hortalizas y flores	113.113,5
8. Forrajes sembrados permanentes y de rotación	452.605,7
9. Suelos en barbecho y descanso	442.504,2

Fuente: Censo 97

En el sector ganadero se resumen las siguientes existencias de ganado:

Especie	Número de cabezas
Bovinos	4.141.545
Ovinos	3.710.459
Porcinos	1.722.403
Caballares	415.184
Mulares y Asnales	31.172
Caprinos	738.183
Llamas	79.365
Alpacas	45.282

Fuente: Censo 97

El sector agrícola representó un 6,0% del Producto Interno Bruto, y generó un 14% de la ocupación total del país. Del PIB del sector, prácticamente la ganadería genera la mitad y el otro 50% corresponde al resto de las actividades.

(2) Distribución por áreas (regiones)

En Chile se pueden identificar cuatro grandes regiones con diferentes vocaciones productivas:

- La Región Desértica, que se extiende desde la frontera norte hasta el valle de Copiapó, con clima subtropical apto para agricultura intensiva y de algunos

- frutales, en los valles de riego no salino.
- La Región tipo Mediterráneo de uso múltiple, desde Copiapó hasta el Bío Bío
- La Región de Transición, desde el Bío Bío hasta el río Toltén, de potencial principalmente de cereales, forestal y ganadero; y
- La Región Marítima Húmeda desde Toltén al sur, esencialmente ganadera y forestal, con microclimas aptos para cultivos intensivos en las periferias lacustres.

En el sentido transversal se pueden distinguir en general y dentro de cada una de las regiones antes mencionadas, hasta la IX Región: los secanos de la precordillera andina; el valle central y los valles transversales en el Norte Chico; y los secanos interiores y de la costa. Con el fin de mostrar donde se perciben mayores perspectivas para cada subsector productivo a continuación se indican las áreas en cada región, donde pueden seguir desarrollándose, porque ya están presentes desde hace tiempo, o donde pueden ampliarse a futuro o que ya han iniciado su desarrollo.

Subsector	Región
Fruticultura	- En los valles donde hay riego de la III hasta la V Región - En el valle central y la RM y VI Región donde hay riego - Plantación en laderas en la Región V, VI y RM (especialmente paltas y cítricos) - En sectores de la VII a IX Región
Vinicultura fina	- En los valles centrales desde la RM hasta VIII Región - En los valles donde hay riego de la IV Región - Entre los RM y VII Región donde hay zonas de riego esparcido - En valle de Casablanca
Horticultura	- Areas de la RM esparcidas regadas con aguas superficiales limpias - En el valle de la V Región y valle central donde hay riego desde la VI hasta VII Región - En los valles de la II y IV Región
Floricultura	- Valles de Riego V Región - Enclaves regados RM en secano costero - Enclaves Región VIII y IX Región (bulbos y semillas)
Leche	- En la X Región y RM - En la zona desde la Región VI hasta la IX Región
Carnes de aves y cerdos	- En la RM y VI Región - Concentraciones entre la Región V y VII Región
Carne Bovina	- En las Regiones VI y X y la RM - En las Concentraciones entre la Región VI y VIII Región
Semillas	- En los valles centrales la RM donde hay riego - En los valles centrales de riego que conducen desde la Región V hasta la VIII Región - Secano costero VIII - En la IX y X Regiones
Silvicultura	- Desde las Regiones VIII hasta la X Región - En las zonas costeras de secano desde la RM hasta la Región VII

2.3 La Política Nacional de Desarrollo Agrícola

2.3.1 La Política Nacional

La Política Agrícola de Chile se presenta en la Agenda Estratégica: 1998-2000 Objetivos de Desarrollo Agrícola o Agenda Estratégica por el Ministerio de Agricultura.

El objetivo urgente hacia el 2000 de esta Agenda es la modernización agrícola. Al incrementar la productividad en cada subsector (agricultura, ganadería, y forestal) se espera contribuir al logro de este objetivo. Se colocará énfasis en los medianos y pequeños productores. De esta manera, se establece y reconoce la necesidad de contar

con apoyo nacional para estos productores que jugarán un papel central en el mejoramiento de la productividad.

En base a los conceptos mencionados anteriormente, la Agenda establece los programas básicos relacionados a 6 programas. Cada programa tiene sus metas (ver el cuadro a continuación). La promoción de las políticas y la implementación de los programas son garantizados por el presupuesto nacional. El Gobierno de Chile ha asignado 344,5 millones de dólares en 1998. Este es un incremento de aproximadamente 66 millones de dólares en comparación al año anterior.

Programas	Metas
Mejoramiento del Riego	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar al doble las hectáreas con riego tecnificado. - Beneficiar a 22.500 familias de pequeños productores en una superficie de 44.500 ha. - Mejorar la focalización de los recursos de la Ley 18.450 hacia los pequeños y medianos productores agrícolas.
Recuperación de suelos degradados	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar una superficie de 450.000 hectáreas entre 1996 y 1999, beneficiando a 18.000 productores entre la III y la XII Regiones - En este año aumentar la superficie recuperada a 145.000 hectáreas anuales. En 1999 aumentar a 165.000 hectáreas anuales la superficie recuperada. - Incorporar a agentes privados en la operación del programa
Mejoramiento del patrimonio fito y zoosanitario	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar los sistemas de vigilancia y de cuarentena sanitaria en mercaderías importadas y en embalajes de madera y medios de transporte - Creación de un comité público y privado de vigilancia sanitaria. - Incorporar a pequeños y medianos productores en el mantenimiento de las zonas libres de plagas y enfermedades. - Declarar al país libre de peste porcina clásica. - Incorporación del sector privado en la ejecución de acciones ligadas al mejoramiento e incremento del patrimonio fito y zoosanitario.
Fomento a la innovación tecnológica y mejoramiento de la gestión empresarial	<ul style="list-style-type: none"> - Constituir una red de Centros de Gestión con una unidad central en Fundación Chile. - Incorporar 12 Centros de Gestión en la red. - Aumentar el porcentaje de la línea de crédito de largo plazo de INDAP, colocada vía el mecanismo de fondos concursables. - Duplicar la cobertura de los FAT y PROFOS de CORFO atendiendo a 4.000 productores y aumentar las inversiones bonificadas en un 25%. - Mejorar la operación de los CRI del INIA, creando 7 consejos directivos regionales con participación pública y privada. - INIA e INDAP en conjunto facilitarán el acceso a tecnologías modernas a pequeños agricultores. - Ampliar la acción del FIA fortaleciendo su rol como asignador de recursos para la innovación. - INDAP: atención a 35.000 productores a través del SAP (Servicio de Asesoría a Proyectos) y el SAL (Servicio de Asesoría Local).

Continúa en la siguiente página

Perfeccionamiento y Desarrollo de los Mercados	- Fortalecer las instituciones vinculadas a la regulación de la competencia en los mercados internos y externos.
Desarrollo Forestal	- Crear un fondo para cofinanciar estudios sobre distorsiones.
	- Fortalecer las capacidades de detección de distorsiones y las fiscalías regionales antimonopolios.
	- Estudiar sistemas privados de seguros de cosecha y mecanismos de estabilización de ingresos
	- Aprobar la ley de rotulación obligatoria de exportaciones hortofrutícolas.
	- Extender a más regiones y productores el uso del Fondo de Promoción de Exportaciones Agropecuarias.
	- Extender y actualizar acuerdos fito y zoonosanitarios en mercados externos.
	- Forestación 10.000 nuevas hectáreas de pequeños productores.
	- Sanear 3.000 títulos de dominio.
	- Fortalecer la labor fiscalizadora de CONAF.
	- Incorporar al sector privado en el control de plagas y manejo del fuego.
	- Promover el manejo sustentable del bosque nativo.
	- Agilizar el despacho de la Ley del Bosque Nativo.

Notas: * Ley N° 18450: Cuando N° un proyecto de riego es realizado conforme a la Ley de Promoción de Proyectos de Riego, se puede obtener un subsidio a través del sistema de propuestas.

**Recursos animales y vegetales libres de epidemias: La buena reputación de los productos agrícolas chilenos en el mercado internacional es la recompensa a los esfuerzos de prevención de epidemias y el mantenimiento de buenas condiciones de sanidad. Por ello esta situación se denomina un recurso o herencia.

2.3.2 Principios de Desarrollo Agrícola en el Area Metropolitana

La Región Metropolitana se orienta a un desarrollo agrícola sostenible basado en la conservación del medio ambiente. Se logrará conservar el medio ambiente al preservar los recursos naturales tales como el suelo y el agua. En la política de mitigación de la expansión de la población en el área Metropolitana, se reconoce que el desarrollo y la promoción del área agrícola circundante son importantes.

(1) Recursos naturales

La producción agrícola en la Región Metropolitana ocupa un lugar importante en Chile. En particular, ocupa el papel principal en la producción y el abastecimiento de verduras y frutas. No obstante, los recursos de agua y suelo en los alrededores de la Región Metropolitana se han visto deteriorados con la agricultura. Esto ha dado como resultado un estancamiento y disminución en la producción agrícola.

1) Recursos de suelos

La expansión del área urbana ha llevado a disminuir el área de cultivo y deteriorar el ambiente para la producción agrícola. En la Ciudad de Santiago, la mayor parte del suelo fértil con riego ha disminuido en los últimos 20 años, debido a la expansión del área urbana y la industrialización. La producción agrícola también ha estado disminuyendo. Una de las razones específicas es que la expansión urbana descontrolada ha avanzado sobre suelos fértiles debido a que los terrenos agrícolas han sido vendidos en lotes para viviendas (0,5 ha) principalmente en los alrededores de Santiago. Por consiguiente, es necesario considerar un régimen legislativo para la protección sobre el uso de suelos desde el punto de vista la expansión urbana y que promueva la agricultura en el área Metropolitana.

2) Recursos hídricos

Las autoridades de la Región Metropolitana manejan la distribución del agua para la agricultura, las industrias y la población, asegurándose siempre el agua de uso agrícola.

Para lograr un uso efectivo del agua en el área metropolitana, existen tres metas:

- Desarrollar una fuente de agua en la cuenca del Río Maipo
- Alcanzar una óptima distribución del agua
- Manejo del agua en la cuenca en general

Desde el punto de vista de la agricultura, existen dos metas:

- El uso efectivo del agua de riego
- Control de la calidad del agua de riego

Para el control de la calidad del agua, hay que considerar que el 85% de los terrenos con riego en la Región Metropolitana son regados con aguas contaminadas. El Ministerio de Salud y bienestar Social en la actualidad limita el cultivo de verduras con riego de agua contaminada.

(2) Otros

Las políticas de apoyo a las actividades de producción agrícola bajo los instructivos del INDAP son las siguientes:

- Apoyo a las técnicas de cultivo y apoyo al uso de sistemas de crédito
- Apoyo a la conservación del agua de riego
- Uso efectivo de suelos con cultivos en invernaderos
- Ampliar el apoyo financiero para promover la agricultura intensiva del pequeño productor
- Proveer información acerca de la comercialización de productos agrícolas y enfatizar la organización y técnicas

Las autoridades de la Región Metropolitana también pretenden conservar los bosques vírgenes (2.700 ha), distribuir plantulas a los guardaparques y a familias agrícolas, y brindar apoyo de reforestación a pequeños productores para la producción de leña.

2.3.3 Actividades de Desarrollo Agrícola en el Area de Estudio

(1) Desarrollo de riego

1) Proyectos de riego en la cuenca del Río Maipo

La Dirección de Riego (MOP) inició en 1970 un estudio acerca de los proyectos de riego en la cuenca del Río Maipo. Este se denominó Estudio de los Recursos Hidrológicos de la Hoya del Río Maipo. Este estudio analizó la cantidad de recursos hidrológicos potenciales y el desarrollo agrícola en la cuenca del Río Maipo. Luego se presentó un plan básico de desarrollo agrícola en la cuenca del Río Maipo. Posteriormente, MOP implementó diversos estudios acerca de los proyectos de riego en la cuenca del Río Maipo.

Sin embargo, después del decreto de la Ley de Riego (Ley N° 1123) promulgada en 1981, la responsabilidad de estos estudios fue transferida a la CNR. La evaluación de recursos de agua y el estudio de suelos fueron realizados en 1981. Además, el estudio del

balance de agua en toda la cuenca y el estudio del clima agrícola fueron implementados en 1984 y 1987 respectivamente.

2) Proyectos relevantes del MOP

Los siguientes son otros estudios realizados por el MOP en el área objetivo:

- a) Factibilidad Técnica Embalse Pirque. Estudio Hidrogeológico (1981), (MOP-DDR)
- b) Estudio de Factibilidad para Abastecer el Canal Las Mercedes con Aguas Superficiales Reguladas y Aguas Subterráneas del Estero Puangue (1993), (MOP-DDR)
- c) Proyecto Regadío Cuncumen (1993), (MOP-DDR)
- d) Proyecto Regadío las Brisas de Santo Domingo (1993), (MOP-DDR)

3) Otros proyectos

Según la Ley de Fomento al Riego, N° 18450 promulgada en 1985, es posible implementar proyectos de riego con la solicitud de los beneficiarios. No obstante no han habido resultados efectivos en el área del estudio. La rehabilitación de las instalaciones existentes ha sido ejecutada por un principio de beneficio.

Cuadro 2.2.1 Producto Interno Bruto por Actividad Económica (1995-1997)

Actividad Económica	(Millones de \$1986)			(Tasa de Crecimiento Anual %)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Agricultura, Ganader., Silvicult.	464.295	476.478	466.579	5,2	2,6	-2,1	6,83	6,53	5,97
Pesca	100.040	109.628	118.269	15,9	9,6	7,9	1,47	1,50	1,51
Minería	527.800	596.215	644.274	9,3	13,0	8,1	7,76	8,17	8,24
Industria	1.104.750	1.143.266	1.194.017	7,5	3,5	4,4	16,24	15,66	15,27
Electricidad, Gas, Agua	166.945	168.971	185.023	7,6	1,2	9,5	2,45	2,31	2,37
Construcción	356.179	388.372	414.827	9,9	9,0	6,8	5,24	5,32	5,31
Comercio, Hotel, Restaurantes	1.133.117	1.239.255	1.340.834	14,2	9,4	8,2	16,66	16,97	17,15
Transporte, Comunicaciones	518.310	572.878	646.665	14,7	10,5	12,9	7,62	7,85	8,27
Servicio Financieros	915.060	981.183	1.053.955	9,8	7,2	7,4	13,45	13,44	13,48
Vivienda	237.006	244.441	253.517	2,9	3,1	3,7	3,48	3,35	3,24
Servicios Personales	422.005	439.119	457.400	3,2	4,1	4,2	6,21	6,01	5,85
Administración Pública	162.933	165.160	167.403	1,4	1,4	1,4	2,40	2,26	2,14
Subtotal	6.108.440	6.524.966	6.942.762	9,2	6,8	6,4	89,82	89,36	88,81
Menos: Imputaciones bancarias	444.527	476.532	512.200	8,5	7,2	7,5	6,54	6,53	6,55
Mas: IVA	616.869	673.297	717.718	10,6	9,1	6,6	9,07	9,22	9,18
Mas: Derechos de importación	520.170	580.238	669.386	28,5	11,5	15,4	7,65	7,95	8,56
Producto Interno Bruto	6.800.952	7.301.969	7.817.666	10,6	7,4	7,1	100,00	100,00	100,00

Fuente: Boletín Mensual, Banco Central de Chile, No. 845, Julio 1998

Cuadro 2.2.2 Población Empleada por Actividad Económica (1995-1997)

Actividad Económica	(Miles de Personas)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Empleo Total	5.174,4	5.298,7	5.380,2	100,00	100,00	100,00
Agricultura y Pesca	841,7	816,4	775,9	16,27	15,41	14,42
Minas y Canteras	87,7	90,6	87,9	1,69	1,71	1,63
Industria	830,5	859,6	860,8	16,05	16,22	16,00
Construcción	396,2	417,0	488,8	7,66	7,87	9,09
Electricidad, Gas, Agua	30,3	41,7	31,1	0,59	0,79	0,58
Comercio	947,1	931,9	975,9	18,30	17,59	18,14
Servicios Financieros	330,9	369,4	376,5	6,39	6,97	7,00
Servicios Personales, Comun., Sociales	1.312,5	1.377,9	1.382,4	25,37	26,00	25,69
Transporte y Telecomunicaciones	395,3	393,9	401,0	7,64	7,43	7,45
Actividades No Especificadas	0,0	0,2	0,0	0,00	0,00	0,00

Fuente: Boletín Mensual, Banco Central de Chile, No.845, Julio 1998

Cuadro 2.2.3 Comercio Exterior de Chile: Valores de Exportación (1995-1997)

Productos Exportados	(Millones US\$ FOB)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
AGRICULTURA	1.530,4	1.673,9	1.637,0	9,31	10,87	9,62
Agricultura	162,7	161,5	172,1	0,99	1,05	1,01
Frutales	1.161,8	1.345,8	1.291,8	7,06	8,74	7,59
Ganadería	29,6	26,4	26,8	0,18	0,17	0,16
Silvicultura	147,7	111,2	116,4	0,90	0,72	0,68
Pesca	28,6	29,0	29,9	0,17	0,19	0,18
MINERIA	7.984,1	7.101,7	8.243,1	48,55	46,13	48,42
Cobre	6.646,8	5.881,0	6.975,8	40,42	38,20	40,97
Otros	1.337,3	1.220,7	1.267,3	8,13	7,93	7,44
INDUSTRIA	6.876,3	6.510,7	7.050,9	41,81	42,29	41,42
Alimentos y forrajes	2.626,2	2.729,8	2.684,1	15,97	17,73	15,77
Bebidas, líquidos, alcohol, tabaco	223,2	342,0	470,3	1,36	2,22	2,76
Textiles y prendas de vestir	149,9	172,0	193,3	0,91	1,12	1,14
Cuero, pieles, calzado	32,7	26,9	33,0	0,20	0,17	0,19
Forestales, muebles de madera	734,5	729,2	838,0	4,47	4,74	4,92
Papel, cartón, celulosa	1.628,5	952,9	966,3	9,90	6,19	5,68
Químicos, petróleo, plástico	822,6	771,5	1.014,2	5,00	5,01	5,96
Loza, vidrio, no-metálicos	28,3	33,0	41,9	0,17	0,21	0,25
Hierro, acero, no-ferrosos	220,8	198,3	200,3	1,34	1,29	1,18
Maquinaria, equipo, eléctrico	237,1	347,4	385,5	1,44	2,26	2,26
Materiales de transporte	145,6	177,3	201,4	0,89	1,15	1,18
Manufactura no-especificada	26,9	30,4	22,6	0,16	0,20	0,13
Otros	53,9	109,9	93,8	0,33	0,71	0,55
TOTAL	16.444,7	15.396,2	17.024,8	100,00	100,00	100,00

Fuente: Indicadores de Comercio Exterior, Banco Central de Chile, Abril 1998

Cuadro 2.2.4 Comercio Exterior de Chile: Valores de Importación

Productos Importados	(Millones US\$ CIF)			(Porcentaje Sectorial %)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
BIENES DE CONSUMO	2.668,6	3.160,2	3.480,5	17,39	18,21	18,43
AGRICULTURA	39,1	41,0	45,3	0,25	0,24	0,24
INDUSTRIA	2.629,5	3.119,2	3.435,0	17,13	17,97	18,19
Alimentos, licores, bebida, tabaco	171,8	176,5	215,9	1,12	1,02	1,14
Textiles, prendas de vestir	450,6	602,0	647,1	2,94	3,47	3,43
Madera, papel, imprenta	94,7	115,0	142,0	0,62	0,66	0,75
Químicos, petróleo	296,7	411,9	456,5	1,93	2,37	2,42
Minerales no-metálicos	46,8	56,0	58,0	0,30	0,32	0,31
Metales, maquinarias, equipos	1.420,9	1.589,1	1.724,5	9,26	9,16	9,13
Otros productos industriales	148,0	168,7	191,0	0,96	0,97	1,01
ACTIVIDADES ARTISTICAS	0,0	0,0	0,2	0,00	0,00	0,00
BIENES DE CAPITAL	4.091,3	4.651,6	5.166,7	26,66	26,81	27,35
AGRICULTURA	0,9	1,5	1,5	0,01	0,01	0,01
MAQUIN. y EQUIP., TRANSPORTE	4.087,8	4.645,2	5.161,3	26,63	26,77	27,33
ACTIVIDADES ARTISTICAS	2,6	4,9	3,9	0,02	0,03	0,02
BIENES INTERMEDIOS	8.138,2	8.992,8	9.458,0	53,02	51,82	50,07
AGRICULTURA	321,0	428,7	342,3	2,09	2,47	1,81
MINERIA	1.227,1	1.457,7	1.432,1	8,00	8,40	7,58
Petróleo, carbón, mineral orgánico.	1.028,1	1.366,6	1.331,3	6,70	7,88	7,05
Cobre, hierro, otros minerales	199,0	91,1	100,8	1,30	0,52	0,53
INDUSTRIA	6.587,8	7.104,1	7.680,7	42,92	40,94	40,66
Alimentos, licores, bebida, tabaco	535,0	649,2	715,5	3,49	3,74	3,79
Textiles, prendas de vestir	493,5	488,9	494,3	3,22	2,82	2,62
Productos de madera	44,7	63,0	84,1	0,29	0,36	0,45
Papel, imprenta, editoriales	428,8	348,1	387,9	2,79	2,01	2,05
Químicos, petroleos	2.353,3	2.646,7	2.757,1	15,33	15,25	14,60
Mineral no-metálico	156,6	194,1	219,9	1,02	1,12	1,16
Productos minerales basicos	630,7	572,9	688,9	4,11	3,30	3,65
Metales, maquinarias, equipos	1.903,8	2.098,6	2.288,6	12,40	12,09	12,12
Otros productos industriales	41,4	42,6	44,4	0,27	0,25	0,24
ACTIVIDADES ARTISTICAS	2,3	2,3	2,9	0,01	0,01	0,02
OTROS	162,5	170,4	225,5	1,06	0,98	1,19
Trámite simplificado, via postal	157,6	164,9	218,8	1,03	0,95	1,16
Resto	4,9	5,5	6,7	0,03	0,03	0,04
Subtotal	15.060,6	16.975,0	18.330,7	98,13	97,82	97,05
Zonas francas	287,7	378,1	557,6	1,87	2,18	2,95
TOTAL	15.348,3	17.353,1	18.888,3	100,00	100,00	100,00

Fuente: Indicadores de Comercio Exterior, Banco Central de Chile, Abril 1998

CAPITULO 3

CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DEL ESTUDIO

3 CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DEL ESTUDIO

3.1 Sociedad Rural y Resumen de Area

3.1.1 Superficie y Población

(1) Terreno

Las organizaciones administrativas en Chile se dividen en País, Región, Provincia y Comuna. De acuerdo a esta división, básicamente la Comuna es la última organización administrativa. El área objetivo del estudio, correspondiente a toda la Región Metropolitana y una parte de la Quinta y Sexta Región, se compone de 9 provincias y 64 comunas contando con 19.500 km² de superficie y 5 millones 500 mil habitantes en total. En el siguiente cuadro se muestra un desglose:

Región	Provincia	Comuna	Superficie (km ²)	Población
V Región	Valparaíso	Valparaíso (Peñuelas)	120,0	639
		Casablanca	870,5	16.590
	San Antonio	San Antonio	404,5	78.158
		Cartagena	245,9	11.906
		El Tabo	98,8	4.513
		El Quisco	50,7	6.097
		Algarrobo	175,6	5.968
	Santo Domingo	536,1	6.218	
VI Región	Cachapoal	Graneros	112,2	22.453
		Mostazal	522,9	18.138
		Codegua	284,6	9.600
		Las Cabras	747,1	17.738
Región Metrop.	Santiago	Santiago	23,0	230.977
		Independencia	7,4	77.794
		Conchalí	10,6	152.919
		Huechuraba	44,3	61.784
		Recoleta	15,0	164.767
		Providencia	14,2	111.182
		Vitacura	28,6	79.375
		Lo Barnechea	1.029,5	50.062
		Las Condes	98,5	208.063
		Nuñoa	16,3	172.575
		La Reina	23,3	92.410
		Macul	12,3	120.708
		Peñalolen	54,9	179.781
		La Florida	70,2	328.881
		San Joaquín	9,9	114.017
		La Granja	10,0	133.285
		La Pintana	30,3	169.640
		San Ramón	6,6	100.817
		San Miguel	9,5	82.869
		La Cisterna	10,0	94.712
		El Bosque	13,9	172.854
		Pedro Aguirre Cerda	8,8	130.441
		Lo Espejo	8,1	120.075
		Estación central	14,3	140.896
		Cerrillos	19,0	72.649
		Maipú	1330	256.550
		Quinta Normal	11,6	116.349
		Lo Prado	6,6	110.933
		Pudahuel	196,5	137.940
		Cerro Navia	11,0	155.735
		Renca	22,8	128.972
		Quilicura	56,6	41.121
Chacabuco	Colina	Colina	966,8	52.769
		Lampa	449,4	25.033
		Tiltil	650,0	12.838
Cordillera	Puente Alto	Puente Alto	87,8	254.673
		San José de Maipo	4.977,9	11.646
Maipo	Pirque	Pirque	441,2	11.368
		San Bernardo	154,8	190.857
		Buín	212,3	52.792
		Paine	675,6	37.529

continúa en la siguiente página

	Calera de Tango	73,2	11.843
Melipilla	Melipilla	1.338,9	80.255
	María Pinto	393,5	8.735
	Curacaví	691,2	19.053
	Alhué	840,6	4.013
	San Pedro	788,5	6.746
Talagante	Talagante	124,4	44.908
	Peñaflor	68,8	50.148
	Isla de Maipo	189,1	20.344
	El Monte	117,6	21.882
	Padre Hurtado	80,8	29.372
	TOTAL	19.517,9	5.455.955

En el censo publicado por INE en 1992 señala que la población es de 5.455.955 habitantes en el área objeto del estudio. Por otra parte, se estimó en 1996, un registro de población regional de 5.922.046 habitantes. Se presenta un 1,7% de incremento anual. De la población censada, un 96% habita en la zona urbana y el 4%, equivalente a 230.000 habitantes, en la zona rural. Posteriormente se presentará la evolución del número de habitantes del área objetivo del estudio en cada censo.

	Población			% Rural
	Total	Urbana	Rural	
Censo 70	3.285.542	3.046.056	239.486	7,29
Censo 82	4.458.995	4.254.958	204.037	4,58
Censo 92	5.455.955	4.255.907	228.135	4,18
92/70	1,66	1,66	0,95	0,58

Según los censos, la población del área de estudio tiende a incrementar en general, ya que el área incluye la capital del país, Santiago. El incremento de población que se observa comparando las cifras del censo de 1970 y el de 1992 se debe a la concentración de la población en la zona urbana, observándose una disminución de población en la zona rural. Sin embargo, observando el resultado de 1970, 1982 y 1992 en muchas comunas se recuperan al nivel de 1970 aunque se presenta una reducción drástica en 1982.

En comparación del censo de 1970 con el de 1992, hay 12 comunas de la zona rural donde se reduce el número de habitantes. Dentro de estas comunas existen 6 comunas que presentaron más de 50% de disminución en su población rural, las cuales son Puente Alto, Huechuraba, La Florida, Quilicura, Peñaflor y El Tabo. Por el contrario, hay 23 comunas que muestran aumento de población, 2 de las cuales presentan más de 50% de incremento (Colina y Tiltil). La reducción de población que se observa en algunas comunas probablemente se debe a la migración de las generaciones jóvenes a las ciudades, así como el cambio de domicilio a la zona urbana por el abandono de los terrenos de cultivo. Este fenómeno sucede, especialmente en las comunas de geografía montañosa. En cambio, la zona rural que presenta el aumento de población está ubicada principalmente alrededor del Área Metropolitana y la zona urbana regional. Especialmente en la zona que supera 50% de incremento de población, fueron parcelados para viviendas los terrenos que antes eran de cultivo.

3.1.2 Sociedad Rural

(1) Estructura y división administrativa

La sociedad rural chilena, que originalmente se estructuraba solo con grandes terratenientes y arrendatarios empleados, sufrió un gran cambio a raíz de la Ley de Reforma Agraria promulgada en 1962. La Reforma Agraria fue ejecutada bajo iniciativa de la Corporación de Reforma Agraria (CORA), creando pequeños agricultores con HRB de una superficie aproximada de 8,5 ha. Durante el gobierno de Allende (1970 a 1973), grandes propiedades fueron incorporadas a los predios estatales y cooperativos. Sin embargo, en 1974 bajo el régimen militar, estos predios fueron

redistribuidos como propiedades particulares, a la vez que se reconoció el derecho de propiedad de alrededor de los 110 mil pequeños agricultores. Finalmente la Reforma Agraria concluyó en 1978. En consecuencia, la zona rural se compone de estos pequeños agricultores y su familia, quienes son los principales integrantes de dicha sociedad, así como unos cuantos grandes y medianos propietarios (la mayoría de ellos se dedica a la producción agrícola tipo industrial).

Actualmente en la zona rural existe una nueva sociedad, la cual está compuesta por los nuevos propietarios que aparecieron después de la Reforma Agraria y propietarios antiguos. Por esta razón, ha habido poco desarrollo en la formación de cooperativas, donde se reúnan los habitantes del área, asimismo el territorio básico del poblado tampoco está muy definido. Por ejemplo, al determinar un conjunto de habitantes como poblado, se considera el distrito, que es la división que se maneja en el censo nacional, como población básica, o en algunas ocasiones se utiliza la denominación de ciudad, pueblo y aldea, según la cantidad de habitantes. Pero esta clasificación no representa una comunidad social, sino que simplemente se basa en la ubicación geográfica. Sin embargo, ello no significa que no exista alguna formación de la comunidad social. En realidad, se han formado los territorios sociales de los habitantes en torno a las iglesias y escuelas, asimismo han sido organizadas Juntas de Vecinos (JJVV) por los habitantes mayores de 18 años, las cuales son grupos de carácter local.

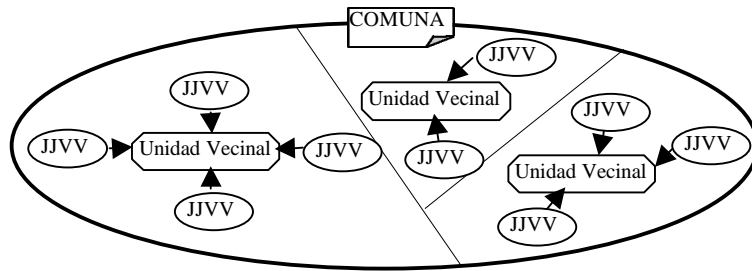
Por otra parte, después de la transición al régimen civil a partir de 1990, mediante la elección regional que se volvió a ejecutar en 1992, se ha desarrollado activamente la descentralización, tal como también la ampliación de finanzas regionales, a la vez que se han fortalecido las políticas sociales en distintas áreas, entre las cuales figuran educación, salud, viviendas, trabajo, administración judicial, etc. En Chile, las organizaciones administrativas se dividen en País, Región, Provincia y Comuna. De acuerdo con esta división, básicamente la Comuna sería la organización administrativa por definición, no obstante, para fomentar la descentralización se dividieron las Comunas en algunos bloques, de modo que se desarrollara efectivamente la administración de la Comuna en base a la participación de los habitantes. Este bloque administrativo se llama Unidad Vecinal (UV).

La Unidad Vecinal (UV) es un grupo que consta de organizaciones autónomas locales, es decir, Juntas de Vecinos (JJVV). Por lo tanto, éstas son organizaciones administrativas por definición, que corresponden al llamado poblado básico. A fin de fomentar la descentralización, se estableció la autonomía tanto de las Juntas de Vecinos como de la Unidad Vecinal, en función de la Ley No. 19.483 (D.O., 30 de noviembre de 1996).

En el siguiente cuadro, se resume la función de la Unidad Vecinal así como las Juntas de Vecinos:

Unidad Vecinal	Juntas de Vecinos	Vecinos
División de la comuna a fin de descentralizar la administración comunal y fomentar la participación de los habitantes. Organismo sin fines de lucro que tiene el derecho de persona jurídica, cuyo objetivo es el desarrollo y beneficios para esta división.	Comunidad representativa de los habitantes de la Unidad Vecinal, Colabora al Estado así como a la autoridad regional para fomentar el desarrollo del área y resguardar los beneficios y el derecho de los habitantes.	Individuo que se radica en la Unidad Vecinal. Los habitantes que desean participar en las Juntas de Vecinos deben tener más de 18 años, y se registran en la misma organización.

A continuación, se indican las relaciones que existen entre la Unidad Vecinal y las Juntas de Vecinos en una Comuna.



Sin embargo, debido a que el concepto de Unidad Vecinal es relativamente nuevo, falta una buena organización, ya que algunas Comunas consideran la división del Censo (Distrito) como área administrativa. En muchos casos no hay congruencia entre la Unidad Vecinal y el Distrito. Por ser la división del área del estudio, el Distrito está delimitado por caminos y ríos, en cambio la Unidad Vecinal, compuesta de Juntas de Vecinos, está formada en base al nexo netamente local. Por lo mismo han surgido diferencias en varios puntos en cuanto a la demarcación entre estas dos divisiones.

(2) Recursos humanos

Alrededor del 95% de los habitantes de la zona rural del área de estudio se dedican a la producción agrícola. En lo que se refiere a la estructura por tamaños de la propiedad, los pequeños agricultores que aparecieron a raíz de la Reforma Agraria, ocupan un 75% del total, seguido por medianos agricultores con 19% y grandes agricultores con 6%. Entre ellos, la mayoría de los grandes agricultores realiza la producción tipo industrial sin radicarse en la zona, asimismo, en cuanto a los medianos agricultores, sólo la mitad de ellos se instalan en la zona rural. Los principales integrantes de la sociedad rural son pequeños agricultores, quienes realizan la administración y manejo de la sociedad rural.

Entre los pequeños agricultores, si bien existen algunos que tienen experiencia de la producción agrícola, ya que han sido arrendatarios de grandes propiedades o forman parte de la segunda generación, la mayoría de ellos son nuevos. Por esta razón, su nivel de tecnología agrícola es bajo, de lo cual no muestran interés para emprender un manejo agrícola. En consecuencia, algunos agricultores no tienen otra solución más que abandonar la producción o emigrar de la zona rural. Por lo tanto, para un manejo agrícola, es indispensable contar con el sistema de apoyo que se encarga de la publicidad y difusión de los programas subsidiarios para los agricultores, a la vez que da instrucciones y capacitación para modificar la situación actual. En realidad se está llevando a cabo el fortalecimiento de los servicios de asistencia como políticas estatales, a través del INDAP y el INIA. Sin embargo, estas medidas de apoyo no se han difundido suficientemente entre todas las categorías de los agricultores, por lo tanto, el tema importante a tratar es cómo divulgar estas medidas de apoyo entre los futuros beneficiarios. Además, para lograr una solución este tema, se dará una perspectiva para el desarrollo del recurso humano en la zona rural.

La composición demográfica por grupo de edad del área de estudio presenta una tendencia similar a la del promedio nacional. Sin embargo, la población no productiva en el aspecto económico, correspondiente a las edades entre 0 a 15 y más de 65 años, se destaca produciendo un 32%, en cambio la población importante para las actividades productivas, es decir entre 31 y 50 años, representa un valor menor al promedio nacional. Estos antecedentes se atribuyen a que el área del estudio es una zona agrícola donde la mayoría de los habitantes se dedican a las actividades productivas, así como también a la ubicación relativamente cercana a la zona metropolitana de Santiago, adonde la gente va en busca de oportunidades de trabajo. Por tal razón que es indispensable contar con el recurso humano para fomentar tanto la industria local como el área general, pero esta disminución de la generación juvenil y

madura es, más bien, un problema en asegurar los sucesores, quienes se encargarán del futuro.

A fin de asegurar el recurso humano, es necesario el establecimiento permanente de la población en el área. Como una de las medidas, es importante establecer las oportunidades de trabajo. Hay un caso relevante de la Comuna de San Pedro, donde se cultivan frutillas, contando con un sistema de procesamiento de los productos. De tal manera, se ha realizado, en forma conjunta, la creación de los productos originales así como también el aseguramiento del lugar de trabajo. Este último será un modelo, de aquí en adelante, para promover el establecimiento local.

(3) Juntas de Vecinos

Como se ha mencionado antes, las Juntas de Vecinos corresponde a la unidad mínima del conjunto de población en el área de estudio. Las Juntas de Vecinos de esta área se extienden a ambos lados del camino principal, presentando una modalidad lineal, y prácticamente no hay Juntas de Vecinos aglomeradas ni concentradas. Esto se debe a la distribución de las parcelas en ángulo perpendicular al camino, la cual fue realizada en la época de la Reforma Agraria y cada agricultor construyó su vivienda a lo largo del camino, por lo mismo el predio y la vivienda se encuentran en la misma parcela.

Si bien es difícil crear el lugar centro las Juntas de Vecinos debido a su forma lineal, se considera como centro donde existen edificios públicos como iglesia, escuela, etc. La distancia entre los poblados es de 1 a 4 km aproximadamente.

La administración de las Juntas de Vecinos se realiza bajo la dirección de las Juntas de Vecinos, sin embargo, el porcentaje de organización alcanza apenas a un 50 a 70%, y en realidad, no han llegado a representar la voluntad general de los habitantes de la zona.

(4) Organizaciones rurales

Entre las organizaciones que forman la sociedad rural existen la Unidad Vecinal, que ocupa un lugar central; Juntas de Vecinos que es asociación autónoma, Centro de Madres, que aborda mejorar la cultura de las mujeres; Clubes Deportivos como sociedad de aficionados de deportes; Comités de Allegados que otorga ayuda para las familias pobres; Grupos Juveniles, como grupos de actividades compuesto de jóvenes y Centros Culturales con el objetivo de cultivar la cultura general. A través de éstas, se promueven las actividades autónomas en el área, a la vez se fortalece la amistad y ayuda mutua entre los habitantes.

Las Juntas de Vecinos funcionan como base de estas organizaciones, cuyo conjunto se identifica como Unidad Vecinal. Por lo tanto, las organizaciones mencionadas normalmente llegan a formarse en base a las Juntas de Vecinos. Hay muchas Juntas de Vecinos que se basan en grupos locales, cuyos integrantes deben ser habitantes del área que sean mayores de 18 años, donde se realiza una elección entre ellos para elegir al presidente, el secretario y el tesorero. Las Juntas de Vecinos tienen la obligación de presentar a la Comuna la lista de integrantes, celebrar la asamblea general y realizar un informe anual. En cada Junta se lleva a cabo una reunión mensual, en la que se tratan problemas actuales, orientación de la administración del área, plan de obras, etc.

Por otra parte, hay organizaciones formadas por agricultores y Asociaciones de Canalistas, compuestas por los habitantes que poseen derechos de aguas. Sin embargo, éstas tienen carácter limitado ya sea por la Unidad Vecinal o Comuna, sino que existen como un organismo que abarca una área amplia, contando con funciones especializadas. Estas organizaciones han sido administradas en forma democrática por la voluntad

general de todos los integrantes. Cabe señalar que en el caso de las organizaciones de productores, compuestas de medianos y pequeños agricultores, las instituciones como INDAP otorgan apoyo en la formación de éstas.

(5) Clase desposeída

Según los antecedentes de MIDEPLAN-CASEN 96 (Estudio Socioeconómico Nacional), el porcentaje de familias pobres y extremadamente pobres ha disminuido casi a la mitad en comparación con el año 1987, demostrando efectos del crecimiento económico y la política social. A pesar de ello, la diferencia de ingresos no se ha disminuido, al contrario presenta una tendencia al aumento. De acuerdo con los mismos antecedentes, la línea de indigencia está trazada en \$17.136 mensuales en la zona urbana y \$13.204 mensuales en la zona rural, en términos del costo de la canasta básica (se refiere al total de los gastos de alimentos imprescindibles para asimilar la mínima nutrición y los gastos para cubrir la necesidad básica que no sea para fines de alimentación), asimismo la línea de pobreza no indigente corresponde a \$34.272 mensuales o menos en las zonas urbanas y \$23.108 mensuales o menos en las zonas rurales respectivamente.

En el siguiente cuadro, se muestra la evolución de la proporción demográfica (%) del República de Chile, que corresponde al estrato pobre:

	1987	1990	1992	1994	1996
Indigentes	17,4	12,9	8,8	7,6	5,8
Pobres no indigentes	27,7	25,7	23,8	19,9	17,4
Total del estrato pobre	45,1	38,6	32,6	27,5	23,2

El Gobierno actual establece la eliminación de la pobreza como el tema principal su política a ejercer, realizando varias medidas a través de las instituciones como FOSIS. Estas medidas no se limitan a la distribución de subsidios y asistencia social, sino que también enfocan a la consolidación de la población vulnerable de la sociedad, así como la integración del estrato pobre al desarrollo, mediante el fortalecimiento de la educación básica y entrenamiento profesional; la planificación para mujeres y adolescentes; el apoyo a medianas y pequeñas empresas, inclusive microempresas.

En el siguiente cuadro, de acuerdo con CASEN 96, se muestra la situación de pobreza del área de estudio, particularmente en el caso de la comuna de Melipilla, una zona rural típica.

	Comuna de Melipilla	Región Metropolitana	Nivel nacional
Indigentes	3,4	2,7	5,8
Pobres no indigentes	13,3	12,1	17,4
Total del estrato pobre	16,7	14,8	23,2

Como se observa en el cuadro indicado, se presenta un valor menor al nivel nacional en cuanto al estrato indigente así como al pobre. Sin embargo, en comparación con los valores de la Región Metropolitana general, los dos estratos representan mayor proporción, lo cual implica la necesidad de abordar el tema de pobreza en la zona rural. Por lo mismo, es importante fomentar la autonomía económica de pequeños agricultores.

Por otra parte, el hecho de que se haya mitigado el grado de pobreza tiene relación con el fomento de la educación, ya que se han tomado las medidas en forma activa para mejorar el ambiente educativo, dando como resultado en un rápido mejoramiento del grado de alfabetismo. En el siguiente cuadro, se muestra la

evolución del porcentaje de analfabetismo.

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Porcentaje de analfabetismo (%)	6,3	6,1	5,7	5,2	4,9	4,9	4,8	4,7

Asimismo, en el siguiente cuadro, de acuerdo con CASEN 96, se señala el porcentaje de analfabetismo por cada región del área de estudio:

	Zona urbana			Zona rural			Total		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
V Región	2,2	3,2	2,7	9,5	7,4	8,5	3,0	3,6	3,3
VI Región	4,9	4,8	4,8	13,9	14,6	14,2	8,2	8,0	8,1
Región Metropolitana	1,8	3,0	2,4	9,6	7,1	8,4	2,1	3,1	2,7
Nivel nacional	2,6	3,8	3,2	12,9	14,3	13,6	4,4	5,3	4,8

En el área de estudio, la VI Región representa un porcentaje de analfabetismo extremadamente alto, indicando más del doble del promedio nacional. Sin embargo, en la zona rural, casi no hay diferencia entre hombres y mujeres en cuanto al nivel de alfabetismo, particularmente en la V Región el valor de las mujeres supera el de los hombres. Asimismo, en la zona rural, el porcentaje del mismo índice alcanza casi cinco veces del valor de la zona urbana, lo cual ratifica una gran diferencia entre las dos zonas. Por lo tanto, hay que abordar el mejoramiento del ambiente educacional de la zona rural.

En Chile, la participación de las mujeres en las actividades sociales se inició a partir del 1810, se aceptó la educación para las mujeres en la escuela primaria. Posteriormente, en 1933 se constituyó la Asociación de Derechos Femeninos, y en 1949 se concedieron a las mujeres los derechos políticos mediante la ley. A consecuencia de que en el año 1971 fueron ratificadas las exhortaciones de la OLI acerca de la igualdad de oportunidades de empleo entre hombres y mujeres, se destaca la participación de las mujeres en distintas áreas tales como funcionarias públicas, educación, área de medicina, salud e higiene, institutos de investigación, y otros. Sin embargo, esto último no ha sido igual en la zona rural.

En la zona rural está arraigado el concepto de que los hombres trabajan afuera y las mujeres cuidan la casa, por lo mismo, normalmente el cargo asignado para las mujeres se limita a los quehaceres del hogar y cuidados de los niños. Por esta razón, ellas están aisladas de las actividades económicas y de las Juntas de Vecinos. Ello atribuye, en parte, a la falta de sus recursos para lograr una autonomía económica, así como también las oportunidades de capacitación o educación para las mujeres, que les permitan llevar a cabo las actividades organizativas.

Ante tal situación actual, el INDAP está desarrollando un programa (PRODEMU) a fin de apoyar a las mujeres de la zona rural para consolidar su situación, junto con el Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM). Dicho programa fomenta a las mujeres hacia a la adopción básicamente de la horticultura en invernáculos y el sector agroindustrial. En realidad, han aparecido algunas asociaciones de producción, a pesar de que todavía son casos limitados, formadas por las mujeres, las cuales están realizando actividades, adquiriendo técnicas para lograr su autonomía económica. De tal modo, paulatinamente se han establecido estas actividades para mejorar la posición de las mujeres en la zona rural. A fin de fortalecer efectivamente esta tendencia, es necesario formar organizaciones de las mujeres a nivel de poblado, para ello es indispensable la instalación de centros básicos donde ellas puedan tener contactos y reuniones, así como un sistema de apoyo para la generación de organizaciones.

3.1.3 División de las Subcuencas

De acuerdo con las condiciones naturales y agrícolas, el área del Estudio se dividió en 12 subcuencas por unidad de comunas, para conocer las características de cada subcuenca.

Subcuenca		Comuna		
1	Río Maipo Alto	Puente Alto	San José de Maipo	
2	Río Clarillo	Pirque		
3	Río Mapocho Alto	Santiago	Independencia	Conchalí
		Huechuraba	Recoleta	Providencia
		Vitacura	Lo Barnechea	Las Condes
		Ñuñoa	La Reina	Mácul
		Peñalolen	La Florida	San Joaquín
		La Granja	La Pintana	San Ramón
		San Miguel	La Cisterna	El Bosque
		Lo Espejo	Pedro Aguirre Cerda	Cerrillo
		Maipú	Estación Central	Quinta Normal
		Lo Prado	Pudahuel	Cerro Navia
		Renca	Quilicura	
4	Est. Lampa	Colina	Lampa	Tiltil
		San Bernardo	Calera de Tango	Talagante
5	Río Mapocho Bajo	Peñaflor	El Monte	Padre Hurtado
		Graneros	Mostazal	Codegua
6	Río Angostura	Buín	Paine	Isla de Maipo
7	Río Rapel	Las Cabras	Alhué	
8	Melipilla	Melipilla		
9	Est. Puangue	María Pinto	Curacaví	
10	Est. Yali	Santo Domingo	San Pedro	
11	San Antonio	San Antonio	Cartagena	El Tabo
12	Est. Casablanca	Casablanca, Peñuelas	El Quisco	Algarrobo

Se indica la localización de las comunas en la Fig. 3.1.1, así como la división de las subcuencas en la Fig. 3.1.2 y en el siguiente cuadro muestra el estado de población de cada subcuenca.

	Población de Censo 92			Urbana				Rural			% de Población Rural	
	Total	Urbana	Rural	82/70	92/82	92/70	82/70	92/82	92/70	70	82	92
1. Río Maipo Alto	266.319	262.038	4.281	1,67	2,22	3,71	0,36	0,78	0,28	17,70	4,44	1,61
2. Río Clarillo	11.368	2.640	8.728	1,09	8,71	1,43	1,24	1,04	1,29	84,63	96,50	76,78
3. Río Mapocho Alto	4.311.133	4.298.240	12.893	1,36	1,18	1,60	0,59	0,71	0,42	1,13	0,49	0,30
4. Est. Lampa	90.640	60.910	29.730	1,96	1,56	3,07	0,91	1,64	1,50	50,03	31,73	32,80
5. Río Mapocho Bajo	349.010	313.459	35.551	1,75	1,46	2,57	0,98	0,96	0,94	23,63	14,75	10,19
6. Río Angostura	160.856	108.199	52.657	1,82	1,36	2,47	0,89	1,06	0,95	55,89	38,39	32,74
7. Río Rapel	21.751	6.116	15.635	1,49	0,82	1,23	0,87	1,43	1,24	71,68	59,55	71,88
8. Melipilla	80.255	51.306	28.949	1,28	1,23	1,60	0,96	1,28	1,22	47,32	35,26	36,07
9. Río Puangue	27.788	12.999	14.789	1,56	1,25	1,95	1,01	1,32	1,33	62,48	51,83	53,22
10. Est. Yali	12.964	2.081	10.883	2,96	0,96	2,85	0,91	1,23	1,13	92,97	80,35	83,95
11. San Antonio	94.577	89.268	5.309	1,34	1,18	1,59	0,70	1,17	0,82	10,28	5,64	5,61
12. Est. Casablanca	29.294	20.564	8.730	1,59	1,31	2,08	0,89	1,06	0,95	48,25	34,45	29,80
Total	5.455.955	5.227.820	228.135	1,36	1,23	1,66	0,85	1,12	0,95	7,29	4,58	4,18

3.2 Recursos Naturales

3.2.1 Geología

La República de Chile forma parte de la cadena volcánica y sísmica de la Cuenca del Pacífico. Debido al movimiento tectónico de placas del Océano Pacífico, la cual ocasionó la elevación de la Cordillera de los Andes y la aparición de zonas sísmicas y volcánicas. La geología del área del estudio se explica por medio de la división hecha en cordillera de Los Andes, precordillera de Los Andes, valle central, cordillera de la costa y la planicie costera.

(1) Cordillera de Los Andes

La zona fronteriza donde se encuentran los macizos de los Andes está formada por rocas sedimentarias y volcánicas depositadas durante los períodos Jurásico y Cretácico de la era Mesozoica. Estas rocas fueron plegadas drásticamente por el movimiento orogénico de los Andes y fueron dislocadas por fallas. El eje de pliegue y la línea de falla se extienden de norte a sur no solamente en el área de estudio sino también en todo el territorio nacional. Este movimiento orogénico fue muy activo desde el período Terciario hasta a principios del período Cuaternario. Uno de los efectos de este movimiento fue la intrusión de granodiorita en el Mioceno del período Terciario. Las rocas andesíticas expulsadas por erupción atravesaron las formaciones mesozoicas y formaron montañas altas en cadena, las cuales actualmente sirven como línea de frontera. Los volcanes que fueron activos durante el Terciario ya están inactivos. En cambio, los que hicieron erupción después del Cuaternario todavía están activos. En el curso superior del Río Volcán por donde se encuentra la frontera con Argentina hay 3 volcanes activos, uno de ellos es el Volcán San José (5.856 m.s.n.m.) que hizo erupción en 1960.

(2) Precordillera de Los Andes

La estructura geológica del área de la Precordillera Andina está formada por rocas sedimentarias del Cretácico Superior de la era Mesozoica y rocas volcánicas expeditas del Mioceno al Plioceno de la época Terciaria. No existen volcanes nuevos. La estructura geológica se extiende de norte a sur igual que la formación de los Andes.

(3) Valle central

La gran parte de los basamentos del Valle Central consta de rocas sedimentarias del Cretáceo Superior. En la margen oriental del Valle Central se desarrolla una falla que se extiende de norte a sur, por lo que se entiende que se hundió la parte occidental de la falla. En la margen occidental del valle no se ve el grupo de vallas prominentes y la topografía no está accidentada. Aunque no existen datos sobre la época del hundimiento de este valle, se estima que ocurrió al principio de la época diluvial, acompañando con más de 450 m de depresión. Después de haber formado el Valle con basamentos, las gravas fueron arrastradas desde la Cordillera de los Andes y la Precordillera Andina hacia el Valle Central y formaron abanicos aluviales. Luego de la formación de conos aluviales, continuó el levantamiento de los Andes y la Precordillera Andina, por lo tanto, la superficie del cono fue erosionada y nacieron terrazas. En la entrada de abanicos fueron formadas terrazas de entre 25 y 30 m de altura. En el lecho del río se encuentran capas de gravas de la época aluvial.

(4) La cordillera de la costa

La cordillera de la costa consta de la zona formada por rocas sedimentarias y volcánicas del cretáceo y de la zona con granitos intrusivos pertenecientes desde el cretáceo superior hasta la era terciaria inicial. Como fue retenida por un levantamiento grande que ocurrió al lado de las terrazas, se observan ampliamente las capas aluviales y diluviales. Un caso representativo es el Río Puangue.

(5) La planicie costera

La planicie Costera consta de terrazas de entre 150 a 200 m de altura y el basamento de esta área está formada por granitos intrusivos paleozoicos. La superficie de terrazas marinas está cubierta con capas de gravas diluviales.

En lo referente a la construcción de embalses, es necesario estudiar la circunstancia especial del sitio de construcción, ya que el área de estudio está situada en

la zona orogénica además de ser zona sísmica y volcánica. En cuanto al desarrollo de aguas subterráneas, se puede decir que la manta de recarga principal está formada por sedimentos depositados sobre conos de deyección del Valle Central, el cual fue formado por la depresión a causa de los movimientos orogénicos. Las características geológicas del área de estudio están resumidas en el siguiente cuadro y en la Fig. 3.2.1 se muestra el mapa geológico.

Período y época	Clase de rocas	Zona de distribución	Relación con el Plan
Cuaternario aluvial	Arena, limo y grava	Cauce de río, llanura de inundación y Valle Central	Desarrollo de aguas subterráneas
Cuaternario diluvial	Arena, limo y grava	Abanicos y terrazas	D. aguas subterráneas
Terciario mioceno	Rocas sedimentarias	Valle central y terrazas	D. aguas subterráneas
		Cordillera los Andes	Embalse
		Precordillera Andina	Embalse
Mesozoico	Rocas sedimentarias	Basamento del Valle Central	
Terciario	Granodiorita	Cordillera los Andes	Embalse
Mesozoico	Granodiorita	Terrazas	Embalse
Paleozoico	Granodiorita	Terrazas	Embalse

3.2.2 Meteorología

Chile se caracteriza por su variedad de las condiciones meteorológicas que se debe a la alta presión de aire del Océano Pacífico, la masa de aire frío antártica del Polo Sur, el flujo de la Corriente de Humboldt y la existencia de la Cordillera de los Andes. El país se puede dividir meteorológicamente del norte al sur en cuatro secciones, área árida, semiárida, húmeda y semi húmeda. La zona objetivo del estudio pertenece al área semiárida, denominada clima tipo mediterráneo.

Cada estación de observación meteorológica que se encuentra en el área del estudio, maneja diferentes conceptos de observación. En general, se toma la medición de temperatura, precipitación, cantidad de evaporación y velocidad de viento. Sin embargo, muchas veces faltan datos de medición.

Se muestran, a continuación, las condiciones meteorológicas del área objetivo, incluso los lugares cercanos. Cerro Calán representa el clima de la cuenca en la Precordillera Andina. Asimismo, Melipilla experimenta las condiciones meteorológicas del área en que el valle central colinda con la cordillera costera.

Cerro Calan													
Item	Ene	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Temperatura (° C)													
Máxima.	34,6	34,2	33,2	30,5	26,7	24,0	24,5	26,4	28,2	29,9	32,7	34,2	29,9
Min.	10,2	9,8	7,9	5,5	3,2	1,0	0,6	1,0	1,9	3,4	5,4	8,1	4,8
Media	22,2	21,8	20,1	16,6	13,2	11,1	10,5	11,3	12,6	15,3	18,2	20,8	16,1
Precipitación (mm)													
	0,9	2,3	5,6	25,2	65,0	85,6	105,9	66,5	42,2	20,6	11,3	7,4	438,1
Evaporación (mm)													
	189,6	155,9	125,4	61,6	31,4	18,5	20,8	33,4	53,0	102,6	137,3	181,0	1110,7
Humedad Relativa (%)													
	59,3	63,0	65,4	70,1	75,1	77,6	76,1	75,7	73,9	68,1	62,9	58,4	68,8
Horas de Sol (hr)													
	11,4	10,6	8,6	6,4	4,4	3,6	4,0	4,9	5,6	8,0	9,7	10,7	7,3
Viento (km/mes)													
	1156,4	815,5	721,0	441,3	294,8	286,1	404,7	437,4	598,0	780,1	955,6	1212,6	675,3

Melipilla

Item	Ene	Feb.	Mar	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Temperatura (° C)													
Máxima.	32,2	32,4	31,1	29,0	25,2	21,8	21,9	23,8	26,8	28,4	31,1	32,5	28,0
Min.	7,4	7,2	5,3	2,9	1,2	0,4	0,0	0,2	1,4	2,7	4,4	6,3	3,3
Media	19,1	18,9	17,7	15,1	12,6	10,7	10,1	11,0	12,6	14,5	16,5	18,4	14,8
Precipitación (mm)													
	0,1	0,2	3,0	17,8	76,1	94,7	107,4	57,6	25,4	10,9	6,0	1,3	400,6
Evaporación (mm)													
	206,3	165,9	124,9	70,7	34,9	20,1	21,8	36,2	62,2	112,5	154,8	202,0	1212,4
Humedad Relativa (%)													
	60,1	62,5	66,3	70,9	77,5	80,7	80,1	77,1	72,9	67,2	62,5	58,7	69,7
Horas de Sol (hr)													
	10,5	9,6	7,7	6,1	4,2	3,4	3,6	5,0	5,8	8,0	8,9	9,9	6,9
Viento (km/mes)													
	1599,5	1158,1	877,9	508,1	526,5	693,6	845,6	751,2	900,3	1158,6	1381,8	1641,8	1003,6

(1) Precipitación

Con el propósito de calcular el promedio anual de la precipitación del área objetivo del estudio, excepto la zona de la cordillera, se seleccionaron 12 lugares para instalar la estación de observación. Además, se dividió el área en 12 subcuencas tomando en cuenta su división administrativa y límites de las subcuencas para conocer las características del área objetivo del estudio por áreas.

Posteriormente se muestra el promedio anual de la precipitación de cada subcuenca, el que fue calculado utilizando los datos de proporción de cada subcuenca obtenidos por el método de Thiessen, así como los datos de la precipitación registrados en cada estación de observación.

Unidad: mm						
No.	Estación	Promedio anual	85% Probabilidad	No Estación	Promedio anual	85% Probabilidad
1.	Embalse Runge	426,5	185,1	9. Las Melosas	904,5	554,1
2.	Cerro Calan	438,1	252,7	10. Laguna Aculeo	625,5	280,6
3.	Los Panguiles	357,5	182,8	11. Casablanca	366,1	206,8
5.	Bocatoma Central la Ermita	501,8	185,2	12. Colliguay	596,5	317,3
6.	Pirque	505,6	269,2	13. Rapel	486,8	292,6
8.	Melipilla	400,6	212,6	14. Graneros	529,2	303,2

Unidad: Area - km ² , proporción - %, precipitación de lluvias - mm						
Subcuenca	Area de la subcuenca	Proporción en la subcuenca	Promedio anual		85% Probabilidad	
			Precipitación Subcuenca	Superficie llovida	Precipitación Subcuenca	Superficie llovida
1. Río Maipo Alto	213	0,0158	503,6	7,9	225,0	3,5
2. Río Clarillo	441	0,0326	543,5	17,7	294,6	9,6
3. Río Mapocho Alto	1.110	0,0821	432,6	35,5	238,8	19,6
4. Estero Lampa	1.831	0,1355	434,7	58,9	246,3	33,3
5. Río Mapocho Bajo	620	0,0459	474,1	21,8	240,4	11,0
6. Río Angostura	1.997	0,1478	598,1	88,4	315,0	46,5
7. Estero Alhué	1.588	0,1175	562,9	66,1	288,8	
8. Melipilla	1.339	0,0991	428,1	42,4	219,7	21,7
9. Estero Puange	1.085	0,0803	403,2	32,4	210,9	16,9
10. Estero Yali	1.325	0,0980	470,0	46,1	277,0	27,1
11. San Antonio	749	0,0554	388,7	21,5	211,9	11,7
12. Estero Casablanca	1.217	0,0900	373,1	33,6	210,2	18,9
	13.515	1,0000		472,4		254,1

Conforme a los datos señalados en el cuadro anterior, el promedio anual de la precipitación del área objetivo corresponde a 472 mm. Asimismo, en el caso del año de 85% de probabilidad, la precipitación anual se estima en 254 mm.

(2) Otros conceptos meteorológicos

El área objetivo del estudio, la temperatura máxima se alcanza durante el verano, excepto la zona de la cordillera andina, desde diciembre hasta febrero, mientras que la temperatura desciende al mínimo desde junio hasta agosto. El promedio anual

de la temperatura es entre 14 y 16 °C, el promedio en verano es entre 17 y 19 °C y el de invierno es entre 10 y 13 °C. Respecto a la humedad relativa de la hoja del área del estudio, el promedio anual es de 53 a 69 %, el valor promedio de verano es de 60 a 80% y el de invierno es de 48 a 70%. Por otra parte, el promedio anual de la cantidad de evaporación corresponde a 1100 a 1400 mm, mientras tanto se presenta el promedio mensual de 100 a 250 mm durante el verano y menos de 100 mm durante el invierno.

3.2.3 Suelos y Uso de la Tierra

(1) Condiciones del uso del suelo

A continuación, se muestra el desglose de la utilización del suelo para el objetivo agropecuario dentro del área objeto del estudio:

Subcuenca	CENSO 92		Agricultura (ha)				Praderas (ha)	Bosques (ha)	Urbano (ha)	Otros (ha)	Total (ha)
	(Agro. Total)	Terrenos Hortícolas	Huertos Frutales	Cultivos Extensivos	Total						
	1. Río Maipo Alto	3.489	1.226	1.159	1.936	4.321					
2. Río Clarillo	7.105	3.030	4.658	814	8.502	651	123	471	34.373	44.120	
3. Río Mapocho Alto	9.795	8.422	2.073	3.189	13.684	5.150	450	51.746	131.630	202.660	
4. Est. Lampa	19.482	10.521	5.534	5.432	21.487	13.321	401	25.164	146.247	206.620	
5. Río Mapocho Bajo	28.111	11.753	15.657	4.586	31.996	2.076	30	11.583	16.275	61.960	
6. Río Angostura	56.325	12.092	29.132	19.224	60.448	6.562	13.130	6.464	113.066	199.670	
7. Est. Alhué	15.404	2.389	2.500	5.385	10.274	3.752	725	288	143.735	158.774	
8. Cuenca Melipilla	30.492	9.070	10.706	17.547	37.323	8.635	522	2.133	85.277	133.890	
9. Río Puangue	13.235	8.738	2.394	6.711	17.843	5.549	290	1.649	83.139	108.470	
10. Est. Yali	17.884	311	7	30.313	30.631	20.687	25.977	1.373	53.792	132.460	
11. San Antonio	16.177	214	26	23.787	24.027	5.303	15.931	3.493	26.166	74.920	
12. Est. Casablanca	17.084	605	2.362	29.165	32.132	16.882	37.802	4.623	30.241	121.680	
Total	234.583	68.371	76.208	148.089	292.668	89.121	95.414	113.295	1.361.294	1.951.794	

Fuente: CENSO 92, SAF-CIREN

En cuanto a la evolución de la utilización del suelo se menciona que alrededor del área metropolitana y la zona urbana regional, los terrenos de cultivo se han transformado rápidamente en terrenos para viviendas, uso industrial y comercial. Por otra parte, la agricultura a gran escala ha extendido su tierra en los terrenos de pastos y los bosques de la zona de cerros, donde se está llevando a cabo la gran explotación de huertos. Además, el área Metropolitana se ha ampliado, ocupando los terrenos agrícolas periféricos, en el siguiente cuadro, elaborado sobre la base de los materiales de SEREMI-MINVU, se puede observar la evolución de la ampliación del área Metropolitana.

Año	Población (miles)	Superficie (ha)	Densidad (Hab/ha)
1940	952,1	11.340	84,0
1952	1.354,4	15.570	86,9
1960	1.907,4	22.880	83,4
1970	2.779,5	29.480	94,3
1982	3.937,3	38.364	102,6
1992	4.676,9	46.179	101,3

El área Metropolitana ha crecido unas 4 veces más para 1992 en comparación con 1940 y sigue ampliándose rápidamente aun después de 1992. Especialmente la Provincia de Chacabuco (Colina, Lampa y Tiltil), que limita con el Area Metropolitana, la cual se ha convertido en una zona de expansión urbana, por lo tanto, la SEREMI-MINVU decidió incluir la Provincia de Chacabuco en el Area Metropolitana en 1994, a la vez estableció el plan regulador metropolitano de Santiago (PRMS) para lograr un desarrollo más ordenado. Sin embargo, existe cierto atraso en cuanto al acondicionamiento de la infraestructura tal como servicios de agua potable, instalación de alcantarillado sanitario, etc. Por otra parte, en el aspecto agrícola, dado que existen viviendas en los terrenos de cultivo, las cuales provocado dificultades para las actividades de producción agrícola, causando empeoramiento del medio ambiente.

En el área del estudio, de acuerdo al Censo Agropecuario Nacional 1997, existen 16.285 explotaciones agropecuarias sobre un total de 1.465.265 ha, de las cuales 465.215 ha (32%) son estériles y el resto es directa o indirectamente productivo. De éstas últimas, como se señala en los cuadros siguientes, sólo 231.493 ha (un 15,8% de la superficie total de las explotaciones) se dedican a cultivos, 417.604 ha (un 28,5% del total) se destinan a praderas naturales y mejoradas, 321.187 ha (un 21,9% del total) permanecen como bosques, principalmente nativos, y 29.675 ha (un 2,0% del total) se destinan a propósitos indirectamente productivos tales como canales, caminos, instalaciones y lagunas.

Región	Explotaciones Agropecuarias	Suelos de Cultivo (*)	Praderas, Naturales (**)	Bosques, canales	Uso Indirecto (***)	Estériles
RM	1.139.180	162.293	278.887	231.215	24.121	442.665
V	207.119	35.495	92.562	69.674	2.473	6.915
VI	118.966	33.706	46.155	20.298	3.172	15.635
Total	1.465.265	231.493	417.604	321.187	29.765	465.215

(*) Incluye tierras con praderas artificiales (30.879 ha) y en barbecho o descanso (43.384 ha)
(**) Incluye sólo praderas naturales y mejoradas (sólo 14.193 ha de éstas últimas)
(***) Un 82% de los suelos considerados como estériles están en la Comuna de San José de Maipo

En el siguiente cuadro se ha relacionado la superficie que de acuerdo al mismo Censo 97, se riega con la superficie total de las explotaciones y la superficie de cultivo. Con el propósito de señalar la estrecha relación que existe hoy en día entre tierra regada y tierra cultivada. Ello es especialmente cierto en aquellas zonas en que los cultivos de secano no son rentables o viables, como es la mayor parte de la RM y las comunas de la VI Región aquí incluidas, con la salvedad de Las Cabras. En las comunas de la V Región en cambio son más viables los cultivos de secano aunque debe indicarse que en este caso más del 50% del área cultivada corresponde a praderas y tierras en descanso que se muestran en el siguiente cuadro.

Región	Total Explotaciones Agropecuarias	Total Superficie Regada	Proporción de la superficie regada en el total explotaciones agropecuarias	Proporción de la superficie regada en el total de la superficie cultivada
RM	1.139.180	143.671,0	12,6 %	88,5 %
V	207.119	6.664,6	3,2 %	18,8 %
VI	118.966	28.624,9	24,0 %	84,9 %
Total	1.465.265	178.960,5	12,2 %	

En el cuadro N° 3.2.1, se resume la información sobre uso del suelo destinado a cultivos en las explotaciones agropecuarias, que provee el Censo Agropecuario 1997, para el área del estudio. El comentario más importante que deriva de las cifras que presenta el cuadro anterior es el hecho que los cultivos y plantaciones de alta productividad e intensidad de producción por hectárea, representan un 43% del área cultivada en el área de estudio. El más importante entre dichos rubros productivos son los frutales, que con 55.304 ha representan prácticamente un 24% de la superficie cultivada en el área de estudio, seguido de las hortalizas que con 27.955 ha representan un 12% superficie y los vinos finos con 8.702 ha y un 3,7% del área cultivada. Los otros rubros intensivos son los semilleros, viveros y las flores. Esta participación tan significativa de rubros altamente productivos es señal de la calidad de los suelos y el clima presentes en el área de estudio.

(2) Posibilidad de nuevas áreas de riego

Un instrumento muy importante, para conocer las potencialidades de los suelos del área de estudio y las posibilidades de nuevas áreas a regar, es la clasificación de uso potencial de suelos que utiliza el Servicio de Impuestos Internos, llamada REA, la cual se obtuvo para el área de estudio a través del CIREN. Esta clasificación puede tener problemas de imprecisiones y algunas sobre estimaciones; como por ejemplo, el hecho que considera como regado todo lo que está bajo canal; las cuales derivan del hecho que

su propósito fundamental es el avalúo de predios agrícolas. Por otra parte, tiene el mérito de que se mantiene relativamente al día (1994) y de poderse obtener con cierta rapidez a nivel de cada comuna. Además, y muy importante, es la única clasificación de uso potencial o aptitud que separa de partida entre suelos regados y de secano y luego los clasifica de acuerdo a su potencialidad. Ello la hace especialmente útil en un país en que la existencia de riego es determinante en un porcentaje tan alto de sus suelos agrícolas, y especialmente en la cuenca del Río Maipo.

En el cuadro N° 3.2.2 se presenta la información obtenida del REA para cada una de las comunas del área de estudio la cual se ha ordenado para los 12 subcuencas en que se ha dividido la cuenca. Es importante señalar que sólo se incluyeron las comunas con cantidades significativas de suelos agrícolas e incluso se eliminaron algunas como Huechuraba y Lo Barnechea que ya están totalmente subdivididas. La superficie total del área de estudio, de acuerdo al REA, alcanza 1.767.332 ha, o sea del orden de 300.000 ha más que la superficie indicada por el Censo 97. Sin embargo, esta diferencia se explica porque en las cifras del censo no se incluyeron las explotaciones forestales incluidas en REA, en el cual clases de uso VI y VII llegan a un total de 1.224.892. Ello se compara con sólo 786.402 ha que señala el Censo para tierras estériles y bosques nativos, que podrían considerarse cercanamente equivalentes a las clases VI y VII.

El total regado en el área de estudio, de acuerdo a la REA, sobrepasa a 217.093 ha, el Censo agrícola 97 de 178.960 ha sobrepasa en 39.000 ha. Por otra parte, la cifra que entrega el REA se asemeja bastante a la cifra oficial la CNR para los sectores actualmente regados en el área de estudio, que es de 206.000 ha y está bajo la cifra de 231.000 ha bajo canal, que da la CNR para el área de estudio. Además, no debe perderse de vista que el Censo 97 tendió a reflejar lo efectivamente regado, lo cual en una temporada como la 96-97 puede haber sido un poco menor. En síntesis, al parecer la diferencia en el área de riego, entre el REA y el Censo, reflejaría un área con poca seguridad de riego, pero bajo canal.

Para determinar la gran área con posibilidad de riego, lo que se tuvo en cuenta principalmente son aquellos valles y comunas en que hubiera una presencia importante de suelos de secano de Clase I, II y III en primera prioridad y Clase IV en segunda. Ello consideración a que los suelos Clase I a III son cultivables, desde sin hasta con moderadas limitaciones, y los suelos de Clase IV son cultivables, pero con severas limitaciones. Además, también se tuvo en cuenta, la presencia de suelos de secano clase VI, que en la clasificación no se consideran como cultivables principalmente por problemas de pendiente, porque cuando se dan condiciones de clima y en ausencia de otras limitaciones además de la pendiente, pueden representar un potencial importante de plantaciones en ladera, como lo está demostrando la extraordinaria multiplicación de estas en el área de estudio. En el siguiente cuadro se señalan los valles que tienen posibilidad de nuevo riego de acuerdo a la clasificación de potencialidad de los suelos basándose y ordenados de acuerdo a las prioridades antes mencionadas:

Subcuencas	Clases Seleccionadas de Secano		
	I – III	IV	VI
Yali	10.474	15.528	35.206
Casablanca	9.961	15.818	20.962
San Antonio	4.727	12.012	20.536
Rapel	4.240	14.944	10.178
Lampa	4.143	16.545	21.817
Puangue	2.611	7.023	17.041
Melipilla	1.673	8.710	27.324

En relación con estas disponibilidades de tierras para regar es importante anotar que en las subcuencas de Yali y Alhué (Rapel), la DOH desarrolló, en los últimos 3 o 4 años, el perfil de dos proyectos de riego, que en conjunto cubren del orden de

23.000 ha. Para regar estos proyectos la DOH se proponía utilizar la misma reserva de derechos de agua por 25 m³/s, que esa Dirección tiene en la 2ª Sección del Maipo, que en este estudio está propuesta para ser utilizada en el riego de las zonas de Popeta, Yali y Alhué.

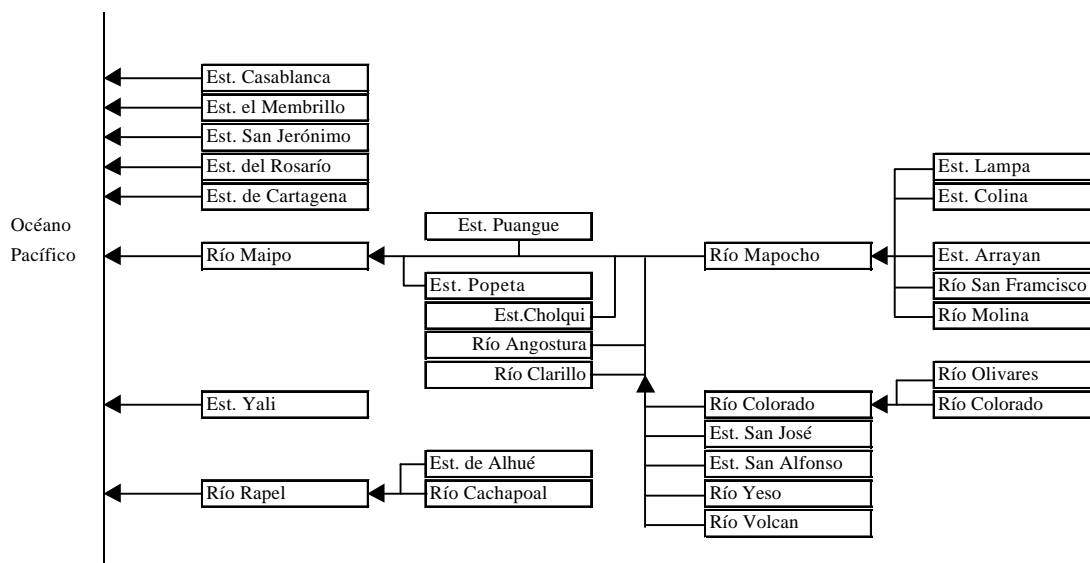
Por otra parte, en el caso de San Antonio, debe considerarse que una parte importante de los suelos Clase I a III representan posibles zonas de expansión de los lugares de casas de campo. Además que no es fácil llegar con agua a estos sectores de la comuna. Algo similar sucede en la comuna de Santo Domingo, valle del Yali, donde las 5.357 ha de clases I-III que aparecen en esta comuna, constituyen en su mayoría el área hacia donde se está expandiendo el Balneario de Santo Domingo. Pero en este caso el resto de la comuna de Santo Domingo y la de San Pedro se ubican lejos de la zona de expansión de los lugares de casas de campo y cuentan con al menos del orden 6.000 ha de clase I - III y casi 30.000 ha de clase IV.

El valle de Lampa, que también cuenta con una cantidad importante de suelos regables, como ya se mencionó presenta una situación muy especial. De acuerdo a los antecedentes, con los que cuenta la SEREMI de Agricultura de la RM, en la Provincia de Chacabuco existen 35.000 ha de suelos cultivables y en la misma provincia ya se han inscrito planos de subdivisión que cubren 49.000 ha, para venderlas como parcelas de agrado cuando sea oportuno. En síntesis, de acuerdo a la información sobre suelos cultivables de secano que provee el REA las subcuencas con mayor potencial de nuevo riego son los siguientes: el estero Yali, estero Casablanca, estero Alhué, Puangue, Lampa y Melipilla. En la Figura 3.2.2 se señala la clasificación de suelos, en la Figura 3.2.3 se señala la potencialidad del uso de los suelos y en la Figura 3.2.4 se muestra el uso del suelo.

3.2.4 Recursos Hídricos

(1) Recursos hídricos superficiales

Los ríos y esteros principales del área objetivo del estudio son las corrientes mayores y los afluentes del Río Maipo. Además de los Ríos Rapel y Maipo, hay ríos pequeños que vierten al Océano Pacífico, procedentes de la cordillera costera. A continuación se muestra el diagrama de los ríos principales del área del estudio.



Relacionado al uso de los recursos hídricos del área, utilizando las medidas que

se indicarán posteriormente, se calcula el volumen de escorrentía de aguas superficiales tanto en el caso del año promedio y el año con la probabilidad de excedencia de 85%.

- Al realizar el cálculo, la escorrentía de cada subcuenca se diferencia dependiendo de que sea proveniente del área de cordillera andina o de otras áreas. Para la escorrentía proveniente del área de cordillera, se utilizan los registros de la medición real y la escorrentía de otras áreas se determina con la precipitación ante la superficie de la cuenca.
- A continuación, se muestra la división de las subcuencas relativas a la escorrentía proveniente del área de cordillera.

Subcuenca	Río	Observatorio
Río Maipo Alto	Río Maipo	Río Maipo en el Manzano Río Yeso en Embalse el Yeso
Río Mapocho Alto	Río Mapocho	Esteros Arrayan en La Montosa Río Mapocho en los Almendros
Est. Lampa	Est. Colina	Colina en Compuerta Vargas

- En cuanto a las áreas bajas, se calcula con la precipitación ante la superficie de la cuenca y se hace la conversión de la precipitación a la escorrentía por medio del porcentaje de escorrentía. En esta ocasión el porcentaje de escorrentía es 0,267, que fue determinado sobre la base de la relación de la precipitación y la escorrentía registrada en Quilamuta (Est. de Alhué) y Boquerón (Est. Puangue).

Observatorio	Superficie de la cuenca km ²	Escorrentía anual (1) MMC	Precipitación anual (2) MMC	Coefficiente de escorrentía (1)/(2)
Quilamuta	779	133,8	470,9	0,284
Boquerón	137	21,9	81,7	0,268

- En el cuadro arriba se muestra el resultado del cálculo de la escorrentía superficial, por subcuenca, tanto en caso del año promedio como del año de probabilidad de 85%.

Subcuenca	Superficie km ²	Promedio anual de escorrentía MMC	85% de probabilidad de escorrentía MMC
1. Río Maipo Alto	213	3.743,21	2.337,25
2. Río Clarillo	441	66,16	35,86
3. Río Mapocho Alto	1.110	448,65	183,32
4. Estero Lampa	1.831	250,11	138,81
5. Río Mapocho Bajo	620	81,13	41,13
6. Río Angostura	1.997	329,68	173,61
7. Estero Alhué	1.588	246,72	126,59
8. Melipilla	1.339	158,19	81,21
9. Estero Puange	1.085	120,73	63,16
10. Estero Yali	1.325	171,86	101,29
11. San Antonio	749	80,36	43,81
12. Estero Casablanca	1.217	125,32	70,59
Total	13.515	5.822,12	3.396,63

Al final, conforme al resultado de todo el cálculo, se muestra el resumen acerca del volumen de escorrentía superficial en el área del estudio.

Item	Promedio anual (MMC)	85% de probabilidad (MMC)
Total de escorrentía anual	5.822,1	3.396,6
Octubre a Marzo	2.989,6	1.756,0
Abril a Septiembre	2.832,5	1.640,6
Escorrentía proveniente de la Cordillera de los Andes	4.060,2	2.448,5
Octubre a Marzo	2.867,7	1.689,1
Abril a Septiembre	1.192,5	759,4
Escorrentía proveniente de otras áreas	1.761,9	948,1
Octubre a Marzo	121,9	66,9
Abril a Septiembre	1.640,0	881,2

En el área objetivo del estudio, la escorrentía total de los recursos hídricos superficiales son 5.800 MMC en un año promedio. Un 70% del total se abastece de la Cordillera Andina y también un 70% de lo que proviene de la Cordillera (equivalente a 50% de la escorrentía total de recursos hídricos superficiales) se concentra en la época de verano, desde el mes de octubre hasta marzo. Mientras, un 90% de la escorrentía que procede de otras áreas se genera en el invierno, desde el mes de abril hasta septiembre, en la época de lluvia.

(2) Aguas subterráneas

Las siguientes son las condiciones utilizadas en el cálculo de la reserva de aguas subterráneas del área de estudio

- Las zonas freáticas del área objeto del estudio se han dividido en 12 zonas freáticas basándose en las características hidrológicas y geológicas estimadas en los estudios anteriores geológicos y hidrológicos.
- Para calcular la superficie (llanura) de la distribución de estratos acuíferos de las zonas se han empleado los datos del "Proyecto Maipo - Estudio Hidrológico e Hidrogeológico y Album de Planos, 1984". Para calcular los datos que no aparecen en este informe se ha utilizado el mapa orográfico de "Ingeniería Sísmica, el Caso del Sismo 3 del Marzo de 1985".
- Se ha estimado la profundidad del estrato acuífero sobre la base de los datos sobre la profundidad de los pozos existentes, plano de corte hidrogeológico y los documentos arriba mencionados.
- La proporción del espesor del estrato acuífero ha sido obtenida dividiendo, por la profundidad de perforación de pozos, la suma de los espesores de los estratos acuíferos y semi acuíferos que aparecen en el diagrama de columna estratigráfica del plano de corte hidrogeológico arriba mencionado.
- El volumen de los estratos acuíferos ha sido obtenido por el cálculo anterior.
- La tasa de porosidad efectiva se ha calculado sobre la base de los documentos anteriores; usando las zonas freáticas, acuíferas artesana y semi artesana.

(3) Reserva de aguas subterráneas por zona fréatica

En el siguiente cuadro se muestran el volumen calculado respectivo en cada zona fréatica:

Zona fréatica	Area de distribución acuífera (km ²)	Profundidad manta acuífera (m)	Proporción espesor acuífera %	Volumen acuífera MMC	Porosidad efectiva %	Reserva MMC
Maipo-Mapocho Superior	40,0	50	59	1.180	15	177
Maipo-Mapocho U	1.635,6	100	59	96.500	15	14.475
Maipo-Mapocho L	1.308,5	200	59	154.403	5	7.720
Maipo-Inferior	625,1	180	50	56.259	0,3	169
Tiltil-Lampa	64,6	150	53	5.136	20	1.027
Chacabuco-Polpaico U	168,5	100	46	7.751	6	466
Chacabuco-Polpaico L	134,8	50	46	3.100	0,2	6
Colina-Batuco U	477,8	100	32	15.290	0,4	61
Colina-Batuco L	382,2	150	32	18.346	0,4	73
Angostura u/s	203,8	50	34	3.465	0,4	17
Angostura d/s	72,0	100	34	2.448	0,3	7
Puange u/s	51,3	100	34	1.744	5	87
Puange d/s	483,3	150	37	26.823	4	1.073
Casablanca U	162,5	50	39	3.169	13	412
Casablanca L	130,0	150	39	7.605	0,3	23
San Jerónimo	15,9	50	81	644	8	52
del Rosario	31,8	50	47	747	6	45
Cartagena	7,0	100	51	357	5	18
Yali	192,9	100	52	10.031	0,2	20
Alhué	237,7	100	52	12.360	0,6	74
Total	6.425,3			427.358		26.002

Notas:

- U: Superficie con la distribución de manta acuífera (distribución de capas aluviales y diluviales) en la cuenca (zona acuífera).
- L: Superficie subterránea de la llanura excluyendo las zonas en donde la profundidad de basamento es menor dentro de la cuenca y su alrededor. Superficie que corresponde al 80% de la superficie (llanura) de distribución de la manta acuífera.
- u/s: Superficie (llanura) con distribución de mantas acuíferas en aguas arriba del río.
- d/s: Superficie (llanura) con distribución de mantas acuíferas en aguas abajo del río.

De acuerdo al cuadro anterior, en el área del estudio la existencia de las reservas de aguas subterráneas es de aproximadamente 260 MMC, pero para la zona freática de Maipo-Mapocho la existencia de las reservas de aguas subterráneas es de 220 MMC.

3.3 Economía

3.3.1 Economía Regional

El Cuadro 3.3.1 muestra el producto regional bruto (PRB) de cada Región administrativa de Chile, con relación al producto interno bruto (PIB). Las tres Regiones que comprenden el Área de Estudio, a saber, Región V, Región Metropolitana y Región VI en conjunto constituyen alrededor del 53% del PIB (39% Región Metropolitana, 9% Región V, y 5% Región VI). Sin embargo, ya que el Área de Estudio comprende una pequeña porción de la Región V y la Región VI, el producto regional bruto del Área de Estudio se puede estimar en 45% del PIB. Aun así, la inclusión de la Región Metropolitana hace que el Área de Estudio sea un elemento dominante dentro de la economía nacional.

En el Cuadro 3.3.2 muestran los productos regionales brutos de la Región V, Región Metropolitana y la Región VI, respectivamente, por actividad económica. En la Región V, el componente más importante es la Industria Manufacturera con más del 20% de PRB, mientras que en la Región Metropolitana tanto el sector servicios como Comercio y Servicios Financieros constituyen la mayoría absoluta, y en la Región VI la Minería es el componente más importante del PRB con alrededor del 30%.

La Agricultura y la Silvicultura como componente del PRB constituye la proporción más alta en la Región VI y la más baja en la Región Metropolitana. Es interesante, sin embargo, que la Agricultura y Silvicultura de la Región Metropolitana efectúan la más alta contribución, entre las tres Regiones, al componente agropecuario del PIB. En otras palabras, la Agricultura y Silvicultura de la Región Metropolitana constituye alrededor del 3% del PRB, pero alrededor del 16% del PIB. Por otra parte, la Agricultura y Silvicultura de la Región V constituye alrededor del 10% del PRB y el 11% del PIB, mientras que en la Región VI las cifras correspondientes son alrededor del 25% del PRB y el 15% del PIB. El peso dominante de la Agricultura y Silvicultura de la Región Metropolitana puede ser atribuido a la gran magnitud de su PRB, y al alto valor de la producción agrícola de la Región Metropolitana.

3.3.2 Utilización de Recursos Hídricos en el Sector Económico

Los recursos hídricos del área del estudio se utilizan para regar unas 180 mil hectáreas de suelos, para abastecer de agua potable a 5,5 millones de habitantes, incluyendo la ciudad de Santiago así como también para el uso industrial.

(1) Utilización para riego

El volumen de riego actual del área objetivo se calcula por subcuencas sobre la base de la superficie irrigada y el volumen de riego para productos agrícolas que se informó en el último censo realizado por INE. En el siguiente cuadro, se señala la superficie irrigada actual de cada producto agrícola:

Subcuenca	Unidad: ha						
	Trigo	Maíz	Cebolla	Alfalfa	Vid	Viñas	Total
1 Río Maipo Alto	136,4	59,0	302,4	744,9	560,5	449,9	2.253,0
2 Río Clarillo	705,5	28,5	292,2	1.624,9	1.724,7	591,5	4.967,3
3 Río Mapocho Alto	1.146,0	539,3	3428,5	2.542,5	1.338,7	423,7	9.418,8
4 Estero Lampa	880,8	161,8	7261,7	3.594,9	5.284,5	107,8	17.291,5

continúa en la siguiente página

5	Río Mapocho Bajo	3818,7	1.002,1	5.254,1	5.714,5	9.939,4	839,6	26.568,2
6	Río Angostura	10.709,7	1.153,4	8.732,5	3.844,5	21.913,7	4.174,0	50.527,9
7	Estero Alhué	5.808,3	1.319,5	693,7	1.278,6	2.815,7	435,3	12.351,2
8	Melipilla	7.961,3	1.123,2	5.318,5	9.546,9	7.399,7	462,5	31.812,1
9	Río Puange	3.009,4	1.678,6	3.493,4	4.068,0	2.253,3	362,9	14.865,7
10	Estero Yali	88,2	197,5	171,3	1.864,0	544,9	11,2	2.877,1
11	San Antonio	23,5	88,2	266,2	209,1	151,1	9,0	747,1
12	Estero Casablanca	220,6	19,0	465,7	2.757,8	509,2	1.308,4	5.280,7
Total		34.508,5	7.370,0	35.680,2	37.790,6	54.435,4	9.175,9	178.960,5

El volumen de riego para productos agrícolas se calcula considerando el volumen de evaporación de productos agrícolas (Eto) por la Ley de Penman, el coeficiente de productos agrícolas, la precipitación efectiva así como el método de riego actual. Como información básica para el cálculo, se utilizan los datos meteorológicos de la estación de Cerro Calán para el valle de Santiago, así como los de Melipilla para el área de cordillera costera. Se muestran, a continuación, el volumen de evaporación de productos agrícolas y el de riego para cada producto agrícola en el ámbito de campo.

Item	Unidad	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	mm/año
Cerro Calán														
ETo	mm/días	6,45	5,72	4,13	2,72	1,79	1,39	1,45	1,89	2,56	3,73	5,01	6,26	
	mm/mes	200,00	177,30	123,9	84,30	53,70	43,10	45,00	52,90	79,40	111,90	155,30	187,80	1314,5
Melipilla														
ETo	mm/días	5,99	5,17	3,83	2,49	1,53	1,15	1,24	1,78	2,68	3,98	5,05	5,90	
	mm/mes	185,70	160,3	114,90	77,20	45,90	35,70	38,40	49,80	83,10	119,40	156,60	177,00	1243,9

Cultivos	Eficiencia de aplicación	unidad	Unidad de requerimiento de agua	
			Cerro Calán	Melipilla
Trigo	0,30	mm	1.390	1.416
Maíz	0,45	mm	1.869	1.770
Alfalfa	0,30	mm	3.207	3.110
	0,90	mm	-	1.037
Cebolla	0,45	mm	1.588	1.541
	0,90	mm	-	770
Vid	0,45	mm	2.453	2.115
	0,90	mm	973	1.058
Viñas	0,45	mm	1.962	1.692
	0,90	mm	-	846

Posteriormente se obtiene el volumen utilizado para riego conforme al volumen de riego para productos agrícolas y la superficie regada por subcuencas como se ha mencionado anteriormente.

En el siguiente cuadro, se señala la superficie regada actual por fuentes de agua según el resultado del censo de INE.

Subcuenca	Área de irrigación (ha)		Demanda de irrigación (MMC)		
	Total	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Aguas superficiales	Aguas subterráneas
1. Río Maipo Alto	2.252,9	2.153,2	99,7	64,78	1,02
2. Río Clarillo	4.967,3	4.439,4	527,9	135,07	5,41
3. Río Mapocho Alto	9.418,8	8.871,0	547,8	237,15	5,61
4. Estero Lampa	17.291,5	13.381,8	3.889,7	352,78	39,84
5. Río Mapocho Bajo	26.568,2	25.423,6	1.144,6	713,40	11,72
6. Río Angostura	50.527,9	45.105,7	5.422,2	1.148,49	55,53
7. Estero Alhué	12.351,2	11.070,8	1.280,4	244,87	14,25
8. Melipilla	31.812,1	28.690,6	3.121,5	762,22	34,75
9. Estero Puange	14.865,7	13.412,3	1.453,4	344,65	16,18
10. Estero Yali	2.877,1	488,5	2.388,6	13,81	25,68
11. San Antonio	747,1	455,3	291,8	10,39	3,23
12. Estero Casablanca	5.280,7	3.026,0	2.254,7	103,50	22,09
Total	178.960,5	156.518,2	22.422,3	4.131,12	235,32

Este cuadro muestra que 4.370 MMC de agua aproximadamente corresponde al uso para riego basándose en el volumen de agua para productos agrícolas en el área objetivo del estudio. Del total, se identifica 4.130 MMC como aguas superficiales y

240 MMC como aguas subterráneas.

(2) Servicios de agua potable

En el área del estudio, las siguientes entidades privadas y públicas se encargan del abastecimiento del agua potable:

Región	Corporación	Áreas de servicio	Subcuencas relacionadas al estudio
Metropolitana	Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S. A. (EMOS)	Gran Santiago, Agua Potable Rural	Río Maipo Alto y Mapocho Alto Río Mapocho Bajo, Est. Lampa, Melipilla, Río Angostura, Est. Puangue
	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Maipú (SMAPA)	Maipú	Río Mapocho Alto
	Empresa Agua Potable Manquehue (EAPM)	Manquehue, La Dehesa	
	Aguas Cordillera S. A. (AC)	Huechuraba, Chicureo	Río Mapocho Alto
	Servi comunal S.A. (SC)	Las Condes, Vitacura	Río Mapocho Alto
V	Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso (ESVAL)	Gran Valparaíso	Casablanca
	Aguas Quinta S.A. (AQ)	San Antonio	San Antonio, Casablanca
	Empresa de Servicios Sanitarias del Libertador (ESSEL)		Río Angostura

El siguiente cuadro muestra la información del abastecimiento del agua potable de cada subcuenca, basándose en el volumen de producción actual y futuro del agua potable, el cual ha sido informado por cada entidad. Algunos valores numéricos que aparecen en el cuadro se basan en los reportes de "Análisis uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile - IPLA Ltda", "Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho - Informe etapa II Demandas de Agua - AC Ingenieros Consultores Ltda", etc.

Unidad: MMC

Subcuencas	Principales ciudades	Abastecedoras	Abastecedores actuales de agua			Pronosticadas abast. de agua		
			1997	Recurso hídrico		2010	Recurso hídrico	
				Producción	Superficie		Subterránea	Producción
1. Río Maipo Alto	San Gabriel	EMOS	0,09	-	0,09	0,12	-	0,12
	San José de Maipo	EMOS	1,05	-	1,05	1,36	-	1,36
	El Canelo -Las Vertientes	EMOS	2,05	-	2,05	2,65	-	2,65
	Total		3,19	-	3,19	4,13	-	4,13
	2. Río Clarillo	Pirque		0,62	-	0,62	0,78	-
3. Río Mapocho Alto	Gran Santiago	EMOS	442,21	385,61	56,60	462,30	392,03	70,27
	Maipú	SMAPA	53,19	-	53,19	68,82	-	68,82
	Manquehue	EAPM	3,77	-	3,77	7,68	-	7,68
	Las Condes	AC	69,90	52,42	17,48	107,21	80,41	26,80
	Total		569,07	438,03	131,04	646,01	472,44	173,57
4. Estero Lampa	Lampa, Colina	SC	4,07	-	4,07	13,59	-	13,59
	Tiltil	EMOS	0,44	-	0,44	0,57	-	0,57
	Total		4,51	-	4,51	14,16	-	14,16
5. Río Mapocho Bajo	Talagante	EMOS	4,30	-	4,30	5,56	-	5,56
	El Monte	EMOS	1,69	-	1,69	2,19	-	2,19
	Padre Hurtado	EMOS	3,44	-	3,44	4,45	-	4,45
	Malloco Peñaflor	EMOS	5,40	-	5,40	6,99	-	6,99
	Total		14,83	-	14,83	19,19	-	19,19
6. Río Angostura	Isla de Maipo	EMOS	0,68	-	0,68	0,88	-	0,88
	Valdivia de Paine	EMOS	0,14	-	0,14	0,18	-	0,18
	Buín-Paine-Linderos	EMOS	6,98	-	6,98	9,03	-	9,03
	Graneros	ESSEL	1,38	-	1,38	1,78	-	1,78
	Total		9,18	-	9,18	11,87	-	11,87
7. Estero Alhué	Villa Alhué		0,15	-	0,15	0,19	-	0,19
	Las Cabras	ESSEL	0,43	-	0,43	0,56	-	0,56
	Total		0,58	-	0,58	0,75	-	0,75
8. Melipilla	Melipilla	EMOS	3,21	-	3,21	4,15	-	4,15
	Pomaire	EMOS	1,56	-	1,56	2,02	-	2,02
	Total		4,77	-	4,77	6,17	-	6,17

continúa en la siguiente página

9. Estero Puangue	Curacaví	EMOS	1,35	-	1,35	1,75	-	1,75
10. Estero Yali			0,69	-	0,69	0,89	-	0,89
11. San Antonio	San Antonio	AQ	7,30	4,74	2,56	9,04	5,85	3,19
	Cartagena	AQ	2,08	1,35	0,73	2,51	1,63	0,88
	El Taba	AQ	1,41	0,92	0,49	2,48	1,61	0,87
	Total		10,79	7,01	3,78	14,03	9,09	4,94
12. Estero Casablanca	Casablanca	ESVAL	0,82	-	0,82	1,07	-	1,07
	El Quisco	AQ	1,81	1,18	0,63	2,37	1,54	0,83
	Algarrobo	AQ	1,31	0,85	0,46	2,12	1,38	0,74
	Total		3,94	2,03	1,91	5,56	2,92	2,64
Total			623,52	447,07	176,45	725,29	484,45	240,84

El cuadro muestra que 620 MMC corresponde al volumen de uso actual de agua potable en el área objetivo, de lo cual 450 MMC se identifica como aguas superficiales y 170 MMC como aguas subterráneas. Más aún, se pronostica unos 100 MMC de incremento en el uso de agua para el año 2010.

(3) Utilización para objetivo industrial

La industria del área objetivo, incluyendo la minería, utiliza principalmente aguas subterráneas para cubrir su demanda de los recursos hídricos. La mayoría de las fábricas se encuentra en la subcuenca del Río Mapocho y algunas están en la subcuenca de los Ríos de Lampa y Angostura.

Se muestra, a continuación, el resumen por subcuencas con los valores numéricos relativos al uso actual y futuro, basados en "Análisis Uso Actual y Futuro de los Recursos Hídricos de Chile - IPLA Ltda".

	Industrial (MMC)		Minería (MMC)		Total (MMC)	
	1997	2010	1997	2010	1997	2010
1. Río Maipo Alto	-	-	-	-	-	-
2. Río Clarillo	-	-	-	-	-	-
3. Río Mapocho Alto	224,87	382,93	10,37	13,62	235,24	396,55
4. Estero Lampa	33,96	57,83	-	-	33,96	57,83
5. Río Mapocho Bajo	13,26	22,57	-	-	13,26	22,57
6. Río Angostura	0,55	0,93	-	-	0,55	0,93
7. Estero Alhué	-	-	-	-	-	-
8. Melipilla	0,40	0,68	-	-	0,40	0,68
9. Estero Puangue	-	-	-	-	-	-
10. Estero Yali	-	-	-	-	-	-
11. San Antonio	-	-	-	-	-	-
12. Estero Casablanca	6,91	9,73	-	-	6,91	9,73
Total	279,95	474,67	10,37	13,62	290,32	488,29

El anterior cuadro permite estimar que 290 MMC corresponde al uso anual de la industria que incluye la minería del área objetivo. Se pronostica un 70% de incremento en el mismo sector para el año 2010 en comparación con la situación actual.

(4) Resumen de la utilización de recursos hídricos

En el siguiente cuadro se resumen las condiciones actuales de la utilización de recursos hídricos de cada sector económico en el área del estudio. Según el cuadro, el volumen de uso actual suma 5.280 MMC, de los cuales 4.580 MMC corresponden a la fuente superficial y 700 MMC a la subterránea.

Recursos Hídricos	Unidad: MMC			
	Agricultura (con riego)	Agua potable	Industria	total
Aguas superficiales	4.131,12	447,07		4.578,19
Aguas subterráneas	235,32	176,45	290,32	702,09
total	4.366,44	623,52	290,32	5.280,28

(5) Balance hídrico

Con el propósito de aclarar el uso de agua del área objetivo del estudio, se elaborará el modelo para el análisis de balance hídrico. El modelo, constituido por 12 bloques de la cuenca, corresponde a la división de subcuencas que se planteó para el análisis del área del estudio. En cuanto al balance de la oferta y demanda de agua de cada subcuenca, la entrada y salida de agua de los bloques se representa con el coeficiente.

Se realizó la comprobación del modelo utilizando los datos de la precipitación y el caudal mensual que se registraron por 3 años (1993 a 1995). Asimismo, la comprobación del caudal calculado con respecto al valor real se llevó a cabo en 3 lugares, que son Rinconada de Maipú del Río Mapocho, Valdivia de Paine del Río Angostura y Cabimbao del Río Maipo.

Utilizando el modelo elaborado, a continuación, se muestra la situación de escasez de riego en cada bloque de cuenca, tanto en el caso del año promedio como del año con 85% de probabilidad de excedencia:

Subcuenca	Demanda (a)		Año promedio		85% de probabilidad de demanda	
	(MMC)		Déficit (b)	Tasa (b/a)	Déficit (b)	Tasa (b/a)
	Riego	otros	(MMC)	%	(MMC)	%
1. Río Maipo Alto	65,798	3,190	0,000	0,00	0,000	0,00
2. Río Clarillo	140,478	0,620	0,000	0,00	3,048	0,02
3. Río Mapocho Alto	242,758	804,310	0,000	0,00	0,000	0,00
4. Estero Lampa	392,614	38,470	158,857	0,37	194,815	0,45
5. Río Mapocho Bajo	725,123	28,085	0,000	0,00	62,610	0,08
6. Río Angostura	1204,022	9,726	508,621	0,42	594,097	0,49
7. Estero Alhué	259,128	0,580	199,570	0,77	214,339	0,83
8. Melipilla	796,971	5,168	549,590	0,69	564,292	0,70
9. Estero Puangue	360,834	1,350	126,089	0,35	131,278	0,36
10. Estero Yali	39,495	0,690	5,746	0,14	7,315	0,18
11. San Antonio	13,625	7,010	7,855	0,38	8,774	0,43
12. Estero Casablanca	125,595	8,939	48,650	0,36	54,470	0,40
Total	4.366,440	908,138	1.604,978		1.835,038	

El cuadro implica los siguientes puntos respecto al uso actual de agua del área objetivo del estudio:

- Más de un 80% de la demanda de agua del área corresponde al uso por riego.
- La mayoría de la cantidad de escasez que manifiesta el cuadro corresponde a la cantidad faltante para riego. La cantidad de agua empleada para riego es calculada sobre la base de la cantidad de agua por cultivo, así que el porcentaje de escasez indicado en el cuadro también implica el grado de satisfacción con respecto a la cantidad de agua requerida por riego.
- Excepto unas zonas, donde se puede utilizar fácilmente el agua proveniente de la parte alta de Río Maipo, en la mayoría de los bloques de la cuenca hay escasez de agua para riego.

3.4 Situación Agrícola Actual

3.4.1 Distribución de las Explotaciones Agropecuarias por Tamaño y Grado de Modernización

(1) Tamaño

Para definir una estratificación adecuada, además de los criterios propios del estudio, se tuvieron en cuenta algunos elementos que derivan de las circunstancias

legales e institucionales de la agricultura en Chile, los cuales son los siguientes:

1) Concepto de hectárea equivalente o hectárea de riego básico (HRB)

Su contenido práctico es una tabla en que todos los suelos del país tienen un equivalente en términos de una hectárea de riego básico, o sea, cualquier propiedad puede ser convertida a hectáreas equivalentes de riego básico. Este concepto fue creado originalmente para establecer una base común en el avalúo de los predios agrícolas por parte de Impuestos Internos y para establecer criterios de expropiación por tamaño en la reforma agraria (RA). Actualmente el concepto tiene diversas aplicaciones siendo las más importantes los avalúos y la aplicación de la Ley 18.450 cuyas tablas en gran medida derivan de las de la ley de RA.

2) Concepto de unidad familiar:

Equivale a 8 HRB y es aquella propiedad que permite a una familia vivir con dignidad y emplearse plenamente sin ocupar otra mano de obra en forma estable. Obviamente al definir ese tamaño se tuvo en cuenta los niveles tecnológicos existentes en la época que se promulgó la ley de Reforma Agraria (1968).

3) Concepto de propiedad excesivamente grande:

La ley de RA la define como aquella que excede de 80 HRB. Está implícito en esta definición el hecho que se apuntaba a crear una agricultura de medianos propietarios eficientes y unidades familiares. En el caso de agricultores excepcionalmente eficientes la ley de RA permitía que conservaran hasta 320 HRB en su poder.

4) La definición de pequeño propietario:

La ley orgánica de INDAP define que pequeño propietario es aquel que tiene 12 HRB o menos. Todos los programas de trabajo de INDAP y otros organismos públicos en favor de los pequeños agricultores son ordenados por esta definición. Entre otros están los concursos de Ley 18.450 para pequeños agricultores.

La definición de pequeño propietario de INDAP además exige que el productor dependa principalmente de la agricultura y que su patrimonio total no exceda un cierto límite. Pero estas condiciones, aunque muy importantes, no son relevantes para el tema aquí tratado y no están reflejadas en la información censal.

5) La existencia de numerosos propietarios rurales no agricultores:

Como consecuencia de la Ley N° 3516 antes mencionada que permitió subdividir cualquier predio rural en unidades de hasta 5.000 m², sin perder su calidad de agrícola, se multiplicaron las subdivisiones en parcelas de agrado o para fines habitacionales, las cuales se mezclaron con pequeños predios y minifundios que existían anteriormente.

6) La información que provee el Censo 97

Por último para construir esta clasificación, se tuvo en cuenta que la información más completa y al día sobre distribución de la propiedad es la que provee el Censo 97, el cual no distingue entre hectáreas regadas y de secano por estrato de propiedad, ni tampoco por clases de suelo.

Teniendo en cuenta los seis criterios anteriores y los objetivos del estudio, se llegó a la siguiente estratificación en tres tamaños:

De 0,5 a 15,0 ha físicas:

Se consideraran pequeñas propiedades; para definir este estrato se tuvo en cuenta que la gran mayoría de los pequeños propietarios en el valle central se ubican en áreas de riego y, a la vez, que en la hoya del Maipo casi todas las tierras de riego tienen un equivalente en HRB cercano a 1,0. En otras palabras, este estrato apunta a propietarios que oscilan entre 0,5 y 12,0 HRB.

De 15,0 a 100 ha físicas:

Se consideraran medianas propiedades teniendo en cuenta criterios similares a los que se tuvieron en cuenta en los pequeños propietarios y apuntando a un estrato que oscila entre 12 y 80 HRB.

Sobre 100 ha físicas:

Se consideraran grandes propiedades y que sería representativo de un estrato sobre las 80 HRB aunque en este caso predominan los predios con extensiones importantes de secano.

Las propiedades de menos de 0,5 ha, aunque figuran en el cuadro, fueron descartadas porque en su gran mayoría no son de fines agrícolas. En todo caso el Censo 97 no considera las propiedades con menos de 0,5 ha que no fueran claramente explotaciones agropecuarias y como resultado llegaron a un total de sólo 1.251 propiedades de este tamaño consideradas en el área de estudio con una superficie total de 371,1 ha, o sea muy poco significativa para el conjunto del estudio. En ninguna subcuenca representan más del 0,2% de la superficie en esa subcuenca y a nivel del área de estudio representan un 6% de los productores. En el cuadro siguiente se ha compilado la información proveniente del Censo 97 sobre la superficie total y media, número de productores, para cada estrato mencionado.

	unidad: ha											
	< 0,5			0,5 - 15			15 - 100			<100		
	Cant. de predios	Sup. Total	Sup. Media	Cant. de predios	Sup. Total	Sup. Media	Cant. de predios	Sup. Total	Sup. Media	Cant. de predios	Sup. Total	Sup. Media
1. Río Maipo Alto	10	3,0	0,30	191	705,20	3,69	51	2.041,40	40,03	29	490.363,60	16.909,09
2. Río Clarillo	46	12,3	0,27	341	1.423,80	4,18	95	3.328,50	35,04	19	20.242,40	1.065,39
3. Río Mapocho Alto	39	11,6	0,30	841	3.041,00	3,62	171	5.839,90	34,15	45	31.850,20	707,78
4. Estero Lampa	45	14,2	0,32	1.331	6.524,30	4,90	320	10.967,70	34,27	133	115.375,40	867,48
5. Río Mapocho Bajo	125	38,6	0,31	1.814	7.566,90	4,17	508	17.798,30	35,04	73	16.565,00	226,92
6. Río Angostura	649	186,7	0,29	3.658	14.063,30	3,84	859	32.527,70	37,87	157	97.229,90	619,30
7. Río Rapel	73	21,8	0,30	1.187	5.119,90	4,31	273	10.028,20	36,73	104	113.188,00	1.088,35
8. Cuenca Melipilla	155	50,4	0,33	2.184	8.218,20	3,76	537	18.646,20	34,72	200	81.881,80	409,41
9. Río Puangue	50	14,2	0,28	1.018	4.935,60	4,85	206	6.900,40	33,50	65	53.513,30	823,28
10. Esero Yali	24	8,3	0,35	1.023	4.170,60	4,08	510	23.514,30	46,11	234	100.257,90	428,45
11. San Antonio	11	3,4	0,31	489	1.940,50	3,97	198	7.989,30	40,35	95	56.971,30	599,70
12. Estero Casablanca	24	6,6	0,28	500	2.620,30	5,24	324	12.628,30	38,98	130	74.884,00	576,03
Total	1.251	371,1	0,30	14.577	60.329,60	4,14	4.052	152.210,20	37,56	1.284	1.252.322,80	975,33

El estrato de los pequeños productores reúne un total de 14.577 productores que representan un 68% del total del área de estudio y la superficie total en este estrato alcanza a 60.348 ha lo cual representa menos de un 4,1% de la superficie total del área de estudio. La superficie media de las explotaciones alcanza a 4,14 ha y la superficie media para cada valle no presenta diferencias importantes oscilando entre 3,62 ha en el Maipo Alto y 5,24 ha en Casablanca. Dentro de este estrato los productores que explotan entre 5 y 10 ha representan casi un 25% del total y los que van entre 10 y 15 ha representan un 10,7% del total.

En el mismo estrato de pequeños productores es interesante notar que las subcuencas con mayor superficie regada y menos superficie regable, o sea, Angostura, Mapocho Bajo y Mapocho Alto, son los que presentan una mayor concentración de

pequeños productores representando un 43,3% del total de productores en este estrato y un 40,9% de la superficie ocupada por los mismos. Esto es consistente con lo sostenido por varios autores, en que los pequeños propietarios tienden a concentrarse en áreas regadas.

Por otra parte, las subcuencas con más superficie regable, es decir Melipilla, Rapel, Yali y Puangue, ocupan un segundo lugar con 37,2% de los productores y un 37,2% de la superficie ocupada por estos productores. Es necesario destacar, eso sí, que entre estas subcuencas los que representan una mayor proporción de los pequeños productores también cuentan con importantes áreas de riego, o sea Melipilla y Puangue.

La subcuenca de Lampa se ubica levemente bajo el promedio anterior con un 9,1% de los productores y un 10,8% de la superficie, seguido de las subcuencas de Casablanca y San Antonio que en conjunto alcanzan a 6,8% de los productores y 7,5% de la superficie. Finalmente son las subcuencas más altas, Maipo Alto y Clarillo los que concentran una menor proporción de pequeños productores y superficie explotada por estos, con un 3,6% como valor para ambas variables.

Los medianos productores alcanzan a un total de 4.052 que representa un 19,2% del total de productores y explotan un total de 152.210 ha que representa un 10,4% dentro del área de estudio. El tamaño medio alcanza a 37,6 ha para el total del área y oscila entre una de 33,5 para Puangue y de 46,1 para el Yali, lo cual revela bastante homogeneidad en cuanto al tamaño de estas explotaciones. Las subcuencas de Angostura, Mapocho Bajo y Alto también concentran una alta proporción de estos productores con un 37,7%, conjuntamente con las subcuencas de Melipilla, Yali, Rapel y Puangue con un 38%. La subcuenca de Lampa baja su participación, en comparación a los pequeños productores, alcanzando a 7,9% de los productores medianos y las subcuencas de Casablanca y San Antonio la suben a 10,4%. Finalmente, el Maipo Alto y Clarillo mantienen su participación en este estrato igual a en los pequeños productores con un 3,6%.

Los grandes productores alcanzan un total de 1284 y explotan una superficie total de 1.252.322 ha en el área de estudio. Debe anotarse eso si que si se eliminan 29 productores del alto Maipo cuyas propiedades caen en general dentro de la categoría de estériles, la superficie total se reduce en 490.363 ha. De igual forma el tamaño medio que alcanza 975 ha para el área de estudio baja a 607 ha si se eliminan esos 29 predios. La superficie promedio oscila entre 227 ha en el bajo Mapocho y 16.909 ha en el Alto Maipo. Las subcuencas que concentran una mayor proporción de superficie bajo estas explotaciones son el Alto Maipo con un 39% y 490.363 ha y Lampa con 115.375 ha y un 9,2% de la superficie.

(2) Grado de Modernización

Otro criterio que debe tenerse en cuenta al clasificar los productores es el grado en que son capaces de incorporar y adaptar tecnología, gestionar eficientemente sus empresas, incorporarles a los mercados y responder con gran flexibilidad a los nuevos desafíos. En otras palabras lo que también se llama el grado de modernidad o modernización.

En el caso de proyectos de nuevo riego, en áreas como la que se está estudiando, éstos siempre tienen un alto contenido de innovación, por el solo hecho de que obligan a pasar de una agricultura muy extensiva de secano a sistemas de cultivo intensivos y en riego. Por lo mismo resulta relevante darle especial importancia a esta distinción entre productores en el de todas las áreas de nuevo riego.

Para ello se recurrió a los criterios esbozados por la empresa Agraria, los cuales vinculan el grado de modernidad al tamaño, entre otras variables. Por otra parte la

variable tamaño es la única que se puede manejar con este propósito desde el punto de vista censal, al nivel que está desglosada la información del Censo 97 actualmente.

Como resultado se ha creído más relevante clasificar a los productores en sólo dos grandes grupos desde el punto de vista productivo:

Pequeños Productores: que son aquellos con explotaciones entre 0 y 15 ha, representando a la vez el sector más tradicional o menos moderno de la agricultura

Grandes y Medianos Productores: con explotaciones de más de 15 ha, los cuales representan el sector más moderno o menos tradicional de la agricultura

No está demás recalcar que así como hay pequeños productores muy modernos también hay grandes y medianos productores extremadamente tradicionales. Pero como grupos representan tendencias que son útiles para comprender la situación actual y planificar los lineamientos que seguirán los proyectos en las nuevas áreas de riego.

En los cuadros N° 3.4.1 y 3.4.2, insertos al final de esta sección, se muestra la actual estructura productiva de los pequeños productores y los grandes y medianos productores dentro de cada valle o subcuenca. En esta misma información se puede apreciar las diferencias que se producen entre ambos grupos en el tipo de actividades productivas que desarrollan. Mientras los pequeños productores destinan, en promedio, a actividades de baja productividad o indirectamente productivas (praderas naturales, barbecho, descanso y otros) un 42% de la superficie destinada a cultivos, los grandes y medianos productores destinan a fines similares sólo un 19%. Por otra parte mientras los grandes y medianos productores destinan a cultivos intensivos (frutales, hortalizas, viñas, viveros y semilleros) un 42% de la superficie destinada a cultivos, los pequeños productores dedican sólo un 28%.

3.4.2 Cultivos y Plantaciones

En el siguiente cuadro se compara el uso del suelo según el Censo Nacional Agropecuario anterior, realizado en 1975-76, y el Censo 1997 para la Región Metropolitana. Lamentablemente al momento de redactar este informe no estaba disponible la información para las comunas V y VI Región incluidas en este estudio, pero en todo caso la RM representa casi un 85% de esta área en total.

Rubro	Censo 75-76 (ha)	Censo 97 (ha)
Cereales, chacras e industriales	67.391	31.748
Hortalizas y Flores	23.686	25.885
Frutales	28.411	43.506
Viñas Vinieras	2.985	6.703
Semilleros	S.I	5.898
Forrajeras	28.979	30.619
Totales	151.452	144.359

Fuente: Sector Agropecuario Nacional, Evolución Reciente y Proyecciones, CORFO, 1998

En general, las cifras en este cuadro muestran como los rubros intensivos, o sea frutales, hortalizas, viñas para vinos y semilleros se han expandido vigorosamente, mientras los cultivos de cereales, chacras e industriales es han reducido en más de un 50%. Esta es una muestra del proceso de intensificación de la producción en la RM y por ende en el área de estudio, el cual es relativamente reciente y está vinculado al proceso de apertura de la economía en los últimos veinte años.

Los detalles de los cultivos y la condiciones de los cultivos del área del estudio se definen seguidamente.

(1) Cereales, chacras e industriales

En los veinte años que van de un censo a otro, la superficie destinada a estos cultivos cae en más de un 50% con una baja de casi 36.000 ha. Si se complementa los antecedentes anteriores, con aquellos sobre rendimientos que provee el mismo censo, se puede comprobar que en casi todos los casos (salvo la papa) los de la RM están sobre el promedio del país.

Asimismo, si se agrega a la información del cuadro anterior, los antecedentes que está proporcionando la Encuesta Maestra Agropecuaria, EMA, del INE desde 1990, se pueden comprobar dos aspectos muy interesantes, con los debidos resguardos porque las cifras no son estrictamente comparables:

La caída en la superficie destinada a estos cultivos se ha acentuado en esta década en que han caído en más de 25.000 ha comparado con 11.000 que caen desde 1976 hasta el inicio de la encuesta. La caída es generalizada con la sola excepción de la papa, caso en el cual no se reduce la superficie sembrada entre 1990 y 1997.

(2) Frutales

De acuerdo al Cuadro N° 3.2.1, inserto al final, en términos globales, los frutales representan un 24% de la superficie cultivada y plantada en el área de estudio con un total de 55.304 ha. La subcuenca, que dentro del área del estudio, concentra el 40% de las plantaciones existentes es el del Río Angostura con 22.452 ha plantadas. Luego siguen en importancia la subcuenca de Melipilla con casi 7.000 ha y la subcuenca del Estero Lampa (Chacabuco) con casi 6.000 ha.

En el siguiente cuadro se señala la evolución de la superficie plantada con las principales especies frutales, en la RM, entre 1994 y 1997:

Especie	1994	1997	Variación
	CIREN	CIREN	CIREN 94/97
		Total	%
Almendro	2.172	2.653	18
Cerezo	343	302	-12
Ciruelo Europeo	1.842	2.159	17
Ciruelo Japonés	2.625	2.669	2
Damasco	838	817	12
Durazno Consumo	2.319	1.495	-36
Durazno Conservero	1.690	1.331	-27
Nectarina	3.047	2.504	-15
Limonero	2.803	2.926	20
Manzano Rojo	451	608	35
Manzano Verde	193	169	-12
Membrillo	100	105	5
Naranja	1.602	1.713	23
Olivo	197	285	45
Peral	3.114	1.622	-48
Uva de Mesa	12.679	9.251	-25
Kiwi	1.356	1.005	-26
Nogal	3.419	3.542	4
Palto	2.803	3.672	31
TOTAL	44.038	39.778	-9,7

Fuente: Catastro Frutícola 1994 y 1998, CIREN

Las especies que explican en mayor medida la disminución de la superficie plantada, tanto en términos proporcionales como físicos, son la uva de mesa y los perales. La uva de mesa disminuye en 3.428 ha que representan un 25% de lo plantado y los perales bajan en 1.492 ha que representan un 48% del total plantado con

esta especie. Además, también presentan reducciones en la superficie especies como el cerezo, el durazno de consumo y de conserva, la nectarina el manzano verde y el kiwi.

Por otra parte, la especie que crece en mayor medida en área plantada es el palto cuya superficie aumenta en 869 ha y un 31%, seguido por el ciruelo europeo con 317 ha y un 17%. Otros que crecen son el limonero, el naranjo, el almendro y el nogal.

La superficie total destinada a frutales esta disminuyendo a causa de las siguientes razones:

- La competencia que enfrentan muchos huertos frutales en el negocio de parcelación y venta de estas con fines residenciales en la cercanía de Santiago.
- El alto costo de la mano de obra en las cercanías de Santiago.
- La baja persistente de la tasa de cambio en términos reales, que se ha producido en esta década y particularmente en los últimos cinco años.

Tan interesante como lo anterior es que, de acuerdo al mismo catastro de CIREN, la superficie plantada con frutales no sólo está disminuyendo en total sino que además disminuye en mayor proporción en las provincias cercanas a la capital y aumenta en provincias más alejadas. Ello, por una parte, tiende a confirmar las dos primeras razones dadas para explicar porque se reduce la superficie con frutales en la RM y por ende en el área de estudio. Por otra, debe tenerse muy en cuenta que la provincia donde más crece la superficie de frutales es Melipilla, o sea, donde se ubican las zonas de nuevo riego de Popeta, Yali y Alhué.

(3) Hortalizas

Este rubro, que destaca por tener un carácter intensivo y exigencias tecnológicas relativamente altas, ocupa en el área del estudio un total de 27.955 ha, que representan un 12% del total de la superficie cultivada, y tiene una amplia distribución en toda la cuenca. En el siguiente cuadro se compara información sobre la superficie destinada a hortalizas en la RM, entregada por ODEPA para las temporadas agrícolas 1990-91 y 1994-95 con las cifras provistas por los Censos 75-76 y 97.

Rubro	ODEPA			Censo
	Censo 1975-76	1990-91	1994-95	1996-97
Tot. Nac.	103.835	119.104	120.268	113.113
Total de RM	23.686	40.327	32.260	25.641
RM/Nac	22,8%	33,8%	26,8%	22,6%

Fuente: Censo 1975-76 y Censo 1997, INE; Síntesis Agrometropolitana, 1991 y Temporada Agrícola, Segundo Semestre 1997, ODEPA

De acuerdo al cuadro anterior la Región Metropolitana llegó a representar un 33,8% de la superficie nacional plantada con hortalizas, en la temporada 1990-91, y a partir de esa fecha ha bajado persistentemente hasta representar sólo el 22,6%. Para explicar la caída mencionada en el cultivo de hortalizas en la RM, deben tenerse en cuenta varios factores:

- El primero, es la epidemia de cólera que estalló a principios de la década de los 90 y debido a la cual se produjo una importante reducción en la superficie posible de destinar a hortalizas en aquellas áreas de la Región Metropolitana que son regadas con aguas servidas.
- Un segundo factor, es la expansión urbana hacia zonas tradicionalmente hortaliceras como es la zona de Chicureo al norte de Santiago. Ello debe haber afectado el rubro hortalicero especialmente en los últimos años.
- Tercero, debe tenerse en cuenta el alto costo relativo de la mano de obra en la RM y, en particular, en zonas hortaliceras como Lampa y Colina, lo cual

- también puede tender a desplazar estos cultivos a otras regiones.
- Cuarto debe considerarse el hecho que algunas instalaciones agroindustriales relacionadas con hortalizas, como las plantas de pasta y jugo de tomate, y las compras de las agroindustrias existentes han tendido a desplazarse fuera de la RM, como consecuencia de factores como los antes señalados.
 - Quinto, la sequía puede haber afectado en alguna medida las cifras señaladas para la temporada 1996-97 (Censo 97).

(4) Vides para la producción de vinos

En el cuadro a continuación, se presenta la evolución de las plantaciones de estas vides en la Región Metropolitana en los últimos 23 años. En el mismo cuadro se ha incluido también la misma información para el país como conjunto.

	SAG					Censo
	1975	1980	1985	1990	1996	1997
Región Metropolitana	9.425	9.280	3.410	3.027	5.904	6.703
País	104.599	102.690	62.152	54.267	55.894	81.256

Fuente: SAG e INE del Sector Agropecuario Nacional, Evolución Reciente y Proyecciones, CORFO, 1998

En el área de estudio se cuenta con 8.702 ha de plantaciones de vides para vinos, más del 99% de las cuales están establecidas en áreas de riego. Ello significa que esta área representa el 10,7% del total de la superficie plantada en el país y un 17,7% de las viñas de riego, de acuerdo al Censo 97. En el área de estudio esta más del 20% de la superficie plantada con viñas que producen vinos de alta calidad, a la vez que esta zona es el origen de casi todas las grandes marcas de vinos chilenos.

En los últimos 30 años el consumo de vinos a nivel nacional bajó drásticamente desde 53 a menos de 20 litros per capita, siendo sustituido en gran medida por el pisco y la cerveza. La reacción a esta caída en el negocio vinífero produce un empuje exportador extraordinario que lo encabezan antiguas viñas de marca, como son Concha y Toro y Undurraga. El éxito que se tiene en este empeño, lleva a la necesidad de plantar nuevamente viñas, pero ahora de las variedades más finas, y a un cambio sustancial en la tecnología de procesamiento la cual debe cumplir con altos estándares para poder competir internacionalmente.

(5) Semilleros

Entre los cultivos y plantaciones más relevantes en el área de estudio, es importante destacar la extensa superficie destinada a semilleros. Dentro de la actividad de semilleros se considera tanto la producción de semillas a partir de líneas puras como la multiplicación de las mismas. Asimismo, se considera tanto la producción de semillas de hortalizas como las de cereales y algunos cultivos industriales, especialmente maíz, trigo, raps, maravilla y papa.

Según el cuadro N° 3.2.1, inserto al final, los semilleros en el área de estudio cubren una superficie de 7.970 ha, concentrados en la subcuenca de Angostura, con casi un 44% y en las subcuencas del Estero Lampa, Puangue y Melipilla, con más de un 10% cada uno. De acuerdo al Censo 97, el área del estudio representa un 27% de la superficie destinada a esta actividad a nivel del país.

La producción de semillas se basa en un sistema agrícola de contratos que permite ampliar el campo de las empresas productoras de semillas delegando diversas funciones y concentrándose en los aspectos más complejos y de mayor cuidado. La actividad en Chile tiene ya muchos años, ello ha permitido a las empresas entrenar y seleccionar un amplio núcleo de productores que se han especializado en el tema.

Las ventajas de Chile en este campo derivan principalmente de los siguientes factores, el desfase estacional con el Hemisferio Norte, el aislamiento geográfico de Chile reduce la incidencia de enfermedades y plagas, la legislación chilena sobre el campo de semillas siempre ha sido relativamente avanzada y, finalmente, las favorables condiciones de clima y calidad del suelo del país.

(6) Forrajeras y Ganadería

Las estadísticas de cultivos, también destacan como importante el rubro forrajeras, el cual según el Cuadro N° 3.4.1 representa un 18,3% de la superficie total sembrada o plantada. Parte de estas forrajeras se venden en la misma RM y otras zonas y parte se destina a explotaciones ganaderas.

Aunque la cuenca del Río Maipo no tiene principalmente una vocación ganadera la cercanía del área al gran Santiago con su demanda de leche y carne de vacuno fresca, así como también de carnes de aves y porcinos y huevos, genera oportunidades de actividades y negocios importantes en el sector ganadero.

En el cuadro siguiente se muestra, el total de las existencias de ganado en el área del estudio y su participación en los totales a nivel nacional, según el censo 97. Llama la atención en este caso la alta participación de los cerdos, lo cual se debe a que las tecnologías modernas de producción de cerdos hacen de toda conveniencia concentrarse cerca de la producción de alimentos y los mercados de consumo. El alimento fundamental, el maíz, es característico de la VI Región y se produce con ventajas en algunos sectores de la RM. El gran mercado actual es Santiago y, a futuro, hay que tener la vista puesta en los mercados de exportación, a los cuales la cuenca del Maipo tiene un acceso privilegiado a través de su proximidad a diferentes puertos.

Especie	Cabezas		Participación
	RM	País	%
Bovinos	229.531	4.141.545	5,5
Ovinos	60.544	3.710.549	1,6
Porcinos	643.066	1.722.403	37,3
Caballares	40.016	415.184	9,6
Caprinos	21.005	738.183	2,8

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, la RM tiene en 1997 una participación en la recepción de leche en planta de 12,3%. Esta participación, que es la que tiene desde hace al menos una década la RM, está relacionada con la participación de la RM y las zonas vecinas en la producción de leche a nivel predial. Estas lecherías son principalmente de buen nivel tecnológico y altos rendimientos. También hay muchos pequeños productores que producen leche en forma muy limitada y con pobre tecnología, cuyo aporte al total no debe superar el 3% de la producción.

Por otra parte, el cuadro destaca la importante participación de las plantas de la RM en los productos de consumo fresco, como son la leche fluida, el queso y los yogures y la nula participación en aquellos productos de larga duración como la leche en polvo y el queso.

Item	RM	País	Participación (%)
Recepción Leche en Plantas en litros	188.246.789	1.525.693.711	12,3
Precios \$/litro en planta	108,78	98,13	--
Elaboración Leche Fluida en litros	123.422.357	270.662.130	45,6
Producción Leche en polvo en Kgs.	0,0	65.726.445	0,0
Producción queso en Kgs.	6.771.886	7.106.429	95,3
Producción yoghurt en litros	66.942.114	79.422.500	84,3

Fuente: Boletín de la Leche 1997, ODEPA

Los dos cuadros que siguen, indican que el beneficio de bovinos y porcinos

tiende a concentrarse cerca del gran centro de consumo fresco que es Santiago y lo mismo sucede con el beneficio de pollos broiler. En el caso de los porcinos y pollos broiler además del beneficio se concentra también la producción, tanto en la RM como en la VI Región, ya que en ambas zonas se producen granos que son un insumo básico para estas actividades.

En los cuadros siguientes que presentan indicadores sobre el beneficio de ganado de carne y la producción de aves, se presenta un fenómeno similar a los antes mencionados.

Especie		RM	País	Participación (%)
Beneficio Bovinos	(ton. carne en vara)	120.351	262.105	45,9
Beneficio Ovinos	(ton. carne en vara)	684	9.811	7,0
Beneficio Porcinos	(ton. carne en vara)	96.695	208.703	46,3

Fuente: Encuesta Nacional de Mataderos, INE, elaborado por ODEPA; Boletín Pecuario, Marzo 1998, ODEPA

	RM	País	Participación (%)
Broiler para consumo en miles unidades	57.322	136.673	41,9
Huevos para consumo en unidades	1.002.707	1.852.760	54,1

Fuente: Encuesta Nacional Criaderos Avícolas IV a VIII Región, INE, elaborado por ODEPA, Boletín Pecuario, Marzo 1998, ODEPA

3.4.3 Rendimientos

Para conocer los actuales rendimientos medios del área de estudio una primera fuente es el Censo 97. En el Cuadro N° 3.4.3, inserto al final, se ha resumido la información que provee el Censo 97 para los cereales, chacras y cultivos industriales más relevantes.

Como el Censo no distingue en cuanto a rendimientos en riego y secano, para cada cultivo se indica la superficie de riego y secano y el número de productores en riego y secano a que corresponde el rendimiento indicado. De esa manera se tiene una idea, en general, bastante clara si el rendimiento corresponde a situaciones con o sin riego y a pequeños o medianos agricultores. Como se puede observar las cifras del cuadro reflejan con cierta claridad una concentración relativa de pequeños y medianos agricultores en diferentes cultivos.

Para la pequeña agricultura, además de la información en el cuadro N° D.2.6, también se cuenta con información elaborada por Agraria en base a la EMA 1986, antes mencionada, la cual se resume en el Cuadro que sigue a continuación.

Cultivos	Valle Riego			Secano Centro		
	P.P.	M-G. P	% Var.	P.P.	M-G. P	% Var.
Trigo	31,9	37,2	-16,7	14,8	23,1	-56
Avena				8,7	25,2	-189,1
Maíz	62,0	86,5	-39,5	46,0	51,3	-11,6
Frejol Cons.	9,4	12,4	-31,5	5,3	8,0	-51,4
Frejol Exp.	11,7	12,9	-10,6			
Lentejas				4,0	5,1	-26,9
Garbanzo				8,4	10,6	-25,6
Papa	96,0	158,9	-65,5	42,7	91,0	-113,0
Maravilla	20,7	24,3	-17,5	14,1	34,0	-140,9
Tabaco	29,5	30,7	-4,1			

Fuente: Elaborado por Agraria en base EMA 86-87, en Echenique J. y Rolando N., La Pequeña Agricultura

El Censo 97 no provee información de rendimientos para frutales por lo cual se ha recurrido a un estudio de la Universidad Católica para la mayoría de los frutales mayores y que proporciona esta información detallada por año de explotación y separando la producción comercial de la que califica para exportación. El nivel tecnológico supuesto es el de huertos que pueden mantenerse en el negocio de exportación. En el cuadro a continuación, se ha resumido la información para algunas especies y variedades en el período de plena producción, o sea, a partir del 6° año para

algunas especies y el 10° para las de más lento desarrollo.

Especie y Variedad	Comercial (kg/ha)	Exportable
Ciruelo Europeo	27.000	
Ciruelo Japonés	19.881	2.250 cajas/ha
Damasco	10.880	1.280 cajas/ha
Durazno Tardío	28.800	6.300 cajas/ha
Kiwi	24.000	6.300 cajas/ha
Manzanas Gala	60.000	2.526 cajas/ha
Nectarine Tardío	28.800	3.063 cajas/ha
Nogales Serr.	4.000	4.000 kg/ha
Paltos Hass	10.000	6.000 kg/ha
Perales Packham's	40.000	1.680 cajas/ha
Uva de Mesa Thompson S. ha	20.300	2.070 cajas/ha

Fuente: Rentabilidad de la Producción Frutícola, J.I. Domínguez y otros, en Panorama Económico de la Agricultura, N° 100, Dic 1995

3.4.4 Agroindustria

La agroindustria relacionada con el área del estudio (RM y V y VI Región) es sin duda la más importante, compleja y avanzada de todo el país. En el siguiente cuadro se resume la agroindustria presente en el área del estudio.

Tipo de Planta	Cantidad	Capacidad
Molinos	16	800.000 ton/año
Bodegas de Vinos de Exportación	37	120.000 l/año
Procesadores de Lácteos	4	200.000 l/año
Plantas Deshidratadoras de Frutas	30	795 ton/día
Plantas Deshidratadoras de Hortalizas	4	178 ton/ hora
Plantas Congeladoras de Frutas y Hortalizas	8	276.850 kg./ día
Plantas de Jugos de Frutas	6	300.000 ton/año
Plantas de Conservas	4	223.100 kg./día
Confitados de Frutas	3	303.000 kg./día
Mermeladas	6	21.100 kg./día
Pulpa de fruta	4	800 Ton/día
Procesamiento Fruta Seca (nogales, almendros)	24	147.781 kg./día
Adobos (olivos y otros)	10	14 ton/día
Plantas Frigoríficas	111	1.100.000 m ² sup. enfriada
Plantas de Embalaje	444	8.533 ton/día
Cámaras de Fumigación	38	1.091 ton/día
Mataderos	4	-

Fuentes: Directorio de Infraestructura y Agroindustria Frutícola, Región Metropolitana, 1998, CIREN, Publicación N° 119; Contexto Regional de las Estrategias de Desarrollo Agrícola de las Áreas de la Región Metropolitana de INDAP, SERCAL, 1995. La Agroindustria Hortofrutícola Chilena, Informe Industrial 1992, EXPOFRUT.

3.4.5 Rentabilidad en Agrícolas

En síntesis la rentabilidad de la situación sin proyecto es absolutamente baja si se compara con la situación de con proyecto, en las mismas tierras de secano que se propone regar, y estrictamente no vale la pena considerarla porque es similar o inferior al error normal de cualquier estudio como estos.

Por las razones anteriores, se creyó más interesante estimar, sólo con fines comparativos, un margen de ganancia actual para un predio tipo de Pequeños Productores y otro de Grandes y Medianos Productores para cada uno de los valles que incluye el área de estudio. Este cálculo está basado en predios tipos que reflejan el actual uso promedio de la tierra tal como lo determina el Censo 97 para cada valle. De igual forma el tamaño de estos predios tipo corresponde en el caso de los pequeños propietarios al tamaño medio de este tipo de propiedades en cada valle según el Censo 97. En el caso de las grandes y medianas propiedades se prefirió utilizar un predio tipo de 100 ha que refleja mejor la situación del promedio de los propietarios empresariales, ya que el censo incluye algunas propiedades con grandes extensiones improductivas que distorsionan el tamaño de aquella parte de los predios efectivamente dedicadas a

cultivos y otros fines productivos.

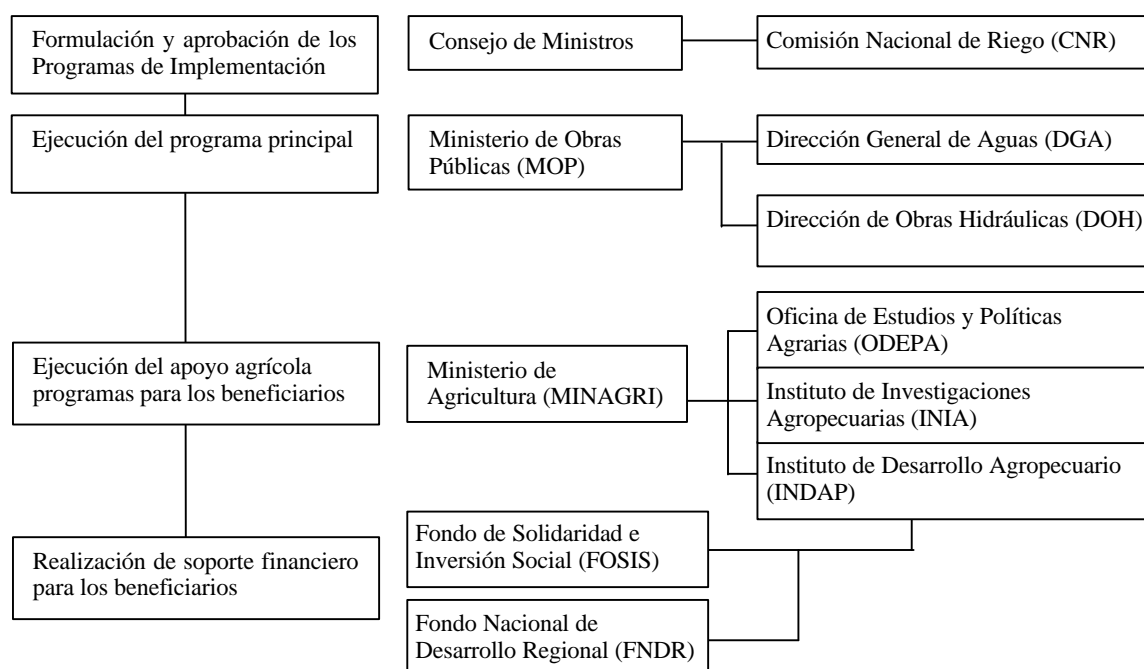
En los Cuadros N° 3.4.4 y N° 3.4.5, insertos al final, se han resumido tanto la estructura productiva para cada predio tipo en los diferentes valles como los márgenes de ganancia por cultivo y por predio. Este último valor en el caso de los pequeños propietarios oscila entre un mínimo de \$822.000 por predio en el Valle de Casablanca y un máximo de \$3.370.000 por predio en el Valle de Lampa, con un promedio general \$1.854.000. El hecho que el margen de ganancia más alto del Valle de Lampa se debe a la alta participación de las hortalizas en la producción de los pequeños propietarios en ese valle.

En el caso de los grandes y medianos propietarios el margen de ganancia oscila entre poco más de \$45.334.000 en el valle de San Antonio y \$161.120.000 en el valle de Angostura. Esto último se debe al alto nivel de intensidad de explotación presente en ese valle. El margen de ganancia promedio en los grandes y medianos propietarios asciende a más de \$108.000.000 y en 8 de los 12 valles supera los \$100.000.000.

3.5 Apoyo Agrícola

3.5.1 Organismos Gubernamentales Relativos al Apoyo Agrícola

En la República de Chile, dependiendo del objetivo, se otorgan distintos tipos de apoyo al sector agrícola, y los organismos relativos también son interministeriales. A continuación, se resume el flujo básico en cuanto al apoyo a la agricultura:



Como se señala en el siguiente cuadro, los organismos relativos al apoyo al sector agrícola pertenecen a diferentes ministerios según su objetivo. Sin embargo, desde el punto de vista de fomentar la descentralización, la planificación y ejecución del proyecto de apoyo, se encarga a los organismos administrativos locales, que son conocedores de la situación actual de la sociedad regional y esto se lleva a cabo con la premisa de contar con la participación de los beneficiarios del proyecto.

MIDEPLAN	FOSIS (Fondo de Solidaridad e Inversión Social)
Ministerio de Planificación y Cooperación	FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional)
MOP	DGA (Dirección General de Aguas)
(Ministerio Obras Públicas)	DOH (Dirección de Obras Hidráulicas)
	INH (Instituto Nacional de Hidráulica)
MA	SEREMI (Secretaría Regional Ministerial)
(Ministerio de Agricultura)	ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias)
	INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario)
	SAG (Servicio Agrícola y Ganadero)
	INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias)
	CONAF (Corporación Nacional Forestal y de Protección de Recursos Naturales Renovables)
MEFR	CNR (Comisión Nacional de Riego)
(Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción)	CORFO (Corporación de Fomento de la Producción)
	INE (Instituto Nacional de Estadísticas)
	CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales)

3.5.2 Organización de Apoyo Agrícola

Los gastos destinados para la política social (se refiere a la política que se aplica para distintas áreas tales como educación, organización, viviendas, labor, justicia, etc.) que correspondían a un 58,1% del presupuesto del Estado en 1988, subieron a 65,7% en 1997. Asimismo, el presupuesto del Estado del 1997 aumentó 4,9 veces en comparación con el del 1988, mientras tanto los gastos destinados para dicho ámbito representan un aumento de 5,5 veces, superando la proporción de incremento en el presupuesto del Estado.

Dentro del costo de la política social, el presupuesto destinado para el INDAP y el FOSIS se relaciona directamente con el apoyo al sector agrícola. El presupuesto del INDAP se destina exclusivamente para la asistencia a las actividades agrícolas, en cambio, el del FOSIS no sólo contempla el área agrícola sino que está estructurado para los fines de consolidar toda la vulnerabilidad social.

Conforme al aumento del presupuesto para la política social, también se incrementan los gastos destinados para los programas del INDAP, ya que estos correspondían a 8.431 millones de pesos (1,0% del presupuesto de la política social) en 1988, aumentando drásticamente a 73.343 millones de pesos (1,6% de la misma índole) en 1997, equivalentes a 8,7 veces el presupuesto anterior.

Por otra parte, los proyectos de FOSIS, que fueron constituidos en 1991, inicialmente tenían un presupuesto de 3.643 millones de pesos (0,2% del presupuesto de la política social), el cual subió progresivamente a 20.913 millones de pesos (0,5% del presupuesto de la misma índole) en 1997, mostrando un aumento de 5,7 veces del anterior. A continuación, se muestra la evolución del presupuesto destinado para la política social, el FOSIS y el INDAP.

Índice	Unidad: millones de pesos			
	1988	1991	1994	1997
Presupuesto del Estado	1.415.671	2.620.030	4.615.392	6.909.976
Gastos de política social	822.032	1.583.526	2.953.402	4.538.828
FOSIS	-	3.643	15.032	20.913
INDAP	8.431	15.412	37.429	73.343

En la República de Chile, el sistema de asistencia social se maneja en forma interministerial, lo cual ha complicado el acceso al mismo. Por lo tanto, en 1995 se elaboró, por la dirección del MIDEPLAN-BID, el Manual de Consulta Sobre Proyectos de Inversión Local, en el que se resumen los proyectos existentes de asistencia social, a fin de fortalecer la integridad y eficiencia general de la política social. De acuerdo con

el manual, a continuación se presentan los principales programas de apoyo al sector agrícola:

Item	Programa	Organización Ejecutora	Objeto
Promoción	- Agenda Estratégica del Ministerio de Agricultura	MINAGRI	A
	- Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro	MINAGRI	A
	- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego	CNR	A
	- Subsidio a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje	CNR	A
	- Manual Básico para Capacitación en Gestión de Recursos Hídricos	INDAP	C
	- Cómo Acceder a los Beneficios de Riego Campesino	CNR-INDAP-ODEPA	C
	- Diversificación de Plantaciones Forestales con Especies de Interés Económico	INFOR	A
	- Mercados Agropecuarios	ODEPA	A
Capacidad organizativa	- Capacitación a Organizaciones Campesinas	FOSIS	C
	- Asistencia a la Formación de Incubadoras de Microempresa	FOSIS	C
	- Apoyo a la Microempresa y la Pequeña Producción	FOSIS	C
	- Programa de Riego de Obras Medianas y Menores (PROMM)	DOH-INDAP	C
Difusión técnica	- Programa de Transferencia Tecnológica	INDAP	C
	- Grupo de Transferencia Tecnológica	GTT	B
	- Consultorías	INIA, U-Ch	A
Financiamiento	- Crédito de Producción para Pequeños Productores Agrícolas	INDAP	C
	- Capacitación a Organizaciones Campesinas	FOSIS	C
	- Programa de Riego de Obras Medianas y Menores (CNR-PROMM)	DOH-INDAP	C

Fuente: Manual de Consulta sobre Proyectos de Inversión Local, MIDEPLAN-BID y CNR (Ley 18.450)

Nota: A= Agricultores en general, B= Grandes y Medianos Agricultores, C= Pequeños Agricultores

La condición principal para recibir el apoyo de estos organismos es poseer derechos de agua legalizados. Además, los requisitos que se piden para la participación en las líneas de asistencia del INDAP, que ocupan un lugar central del apoyo a la agricultura, son: tener derechos de aguas con una superficie regada de 0,5 ha a 12 ha; contar con la organización de los beneficiarios; establecer un programa de proyecto correspondiente, etc. Ello significa que las políticas de asistencia gubernamentales no contemplan sólo la distribución de subsidios y proyectos, sino que focalizan la consolidación de la situación de los beneficiarios así como su integración al desarrollo. Por consiguiente, es indispensable la conformidad de los beneficiarios del proyecto para llevar a cabo estas iniciativas de apoyo.

En la República de Chile, actualmente los proyectos de apoyo a la agricultura se realizan bajo iniciativa del INDAP. Además, como se mencionó anteriormente, carece de una amplia difusión de estos programas de apoyo entre los posibles beneficiarios, debido a que les obligan a formar organizaciones y definir el programa de proyecto, así como también por falta de información adecuada al respecto.

De acuerdo con la información del INDAP- RM, en 1998, 2.458 agricultores, que corresponden a un 17% del total de pequeños productores, participaron en líneas de crédito a través de INDAP, mientras tanto 4.525 agricultores, equivalentes a un 31%, recibieron el apoyo en líneas de transferencia tecnológica. Entre ellos, se incluyen los beneficiarios que reciben el apoyo en más de un proyecto, por lo tanto, resulta que sólo un 20% del total de pequeños agricultores aprovecha el apoyo por medio de los programas de dicho organismo.

A continuación, se indica la evolución del presupuesto destinado al INDAP por cada región, así como el desglose de los programas del INDAP en la Región Metropolitana.

	1996	(%)	1997	(%)	97/96
Total de INDAP	\$64.476.732	100	\$68.595.544	100	1,064
V Región	\$2.713.976	4,21	\$3.541.937	5,02	1,301
VI Región	\$6.453.688	10,00	\$7.382.146	10,47	1,144
Región Metropolitana	\$2.611.512	4,05	\$2.998.564	4,26	1,148

Fuente: Para el presupuesto se considera únicamente moneda nacional. MEMORIA 1997, INDAP

Tipo de proyecto	1996		1997	
	Beneficiarios	Costo de proyecto (%)	Beneficiarios	Costo de proyecto (%)
Financiamiento	1.355	69,9	2.458	72,8
Desarrollo Tecnológico	2.081	14,8	2.447	13,1
Desarrollo de Organizaciones	1.072	2,6	1.050	3,0
Agronegocios	900	2,5	340	2,7
Riego Campesino	817	10,2	688	8,4

Fuente: MEMORIA 1997, INDAP

Ante esta situación actual, en 1997 INDAP estableció “Nuevos servicios de asesoría técnica para la innovación y transformación productiva”, a fin de facilitar el acceso a los programas de apoyo por etapas. Este programa consiste en el Servicio de Asesoría Local (SAL), Servicio de Asesoría a Proyectos (SAP) y Servicio de Asesoría Especializada (SAE), a través de los cuales se puede ir elevando el nivel de servicio, partiendo del programa inicial, es decir SAL. En el siguiente cuadro se señala la síntesis de cada servicio.

Nivel de servicio	Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa
Programa	Servicio de Asesoría Local (SAL)	Servicio de Asesoría a Proyecto (SAP)	Servicio de Asesoría Especializada (SAE)
Plazo de programa	Máximo 2 años	Máximo 5 años	Sin límite
Objetivo del programa	Apoyo a la cooperación de pequeños productores, fortalecimiento de organizaciones, apoyo a la tecnología de mejoramiento de productividad por fortalecimiento de la gestión agrícola	Mejorar la habilidad administrativa de la empresa así como la tecnología de producción, mediante el aumento del valor agregado a los productos.	Elevar el nivel de la empresa cooperativa, administrada por las organizaciones de pequeños productores.
Condiciones principales	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeños productores • Grupo de más de 20 personas • Financiamiento de 7 a 10% del costo total 	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeños productores • Grupo de más de 10 personas • Financiamiento de 10 a 30% del costo total 	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeños productores • Organismo empresarial que tiene un nivel suficiente • Financiamiento de 25 a 30% del costo total

De esta forma, se ha sistematizado la ruta de cada etapa, que deberán tomar los beneficiarios para integrarse al proceso de desarrollo. Sin embargo, no se ha solucionado el tema de generación de organizaciones así como planificación de proyectos que deben realizar los mismos agricultores.

El INDAP tiene su oficina en cada región para desarrollar el apoyo a la agricultura. Pero como no alcanza a abarcar cada comuna, no se podría decir que se ha insertado suficientemente entre los agricultores locales. Por consiguiente, es necesario que este organismo tenga una estrecha colaboración con el SECPLAC para ampliar la cobertura del apoyo e impulsar la autonomía de los agricultores. En el siguiente cuadro se muestran las oficinas regionales del INDAP y las comunas respectivas:

Región	Oficina regional de INDAP	Comuna
V	Casablanca San Antonio	Casablanca, El Quisco, Algarrobo San Antonio, Cartagena, El Tabo, Santo Domingo
VI	Rancagua Las Cabras	Graneros, Mostazal, Codegua Las Cabras
RM	Melipilla San Bernardo Talagante Norte	Melipilla, María Pinto, Alhué, San Pedro San Bernardo, Buín, Paine, Calera de Tango Talagante, Peñaflor, Isla de Maipo, El Monte Colina, Lampa, Tiltil, Curacaví

De acuerdo con la estructura del sistema de asistencia al sector agrícola antes mencionada, el proceso que deberán tomar los pequeños agricultores para participar en

los programas del INDAP es el siguiente:

- Formar la asociación de productores por su iniciativa propia de pequeños agricultores.
- Emplear a un consultor privado por parte de la asociación de productores.
- Elaborar la hoja de planificación del proyecto mediante las instrucciones del consultor (objetivo y necesidad del proyecto; diseño detallado del proyecto contemplado para el apoyo; plan de financiamiento y derechos de agua de los socios de la asociación; información básica que incluye la superficie de predios regados y carta de acuerdo del proyecto).
- Presentar la hoja de planificación al INDAP regional y someterse al examen preliminar.
- Someterse al examen y la evaluación de la hoja de planificación en la sede del INDAP.
- De ser aprobado en el examen, se inicia la asistencia técnica y financiera por parte de la oficina regional del INDAP. En el caso de que el plan de proyecto resulte desaprobado, se revisa el plan para volver a presentar la solicitud. Todos los gastos necesarios para la gestión se complementan entre los agricultores, ya que no hay subsidios destinados para este fin.

Como se ha mencionado hasta aquí, para presentar la solicitud a la asistencia, los pequeños agricultores tienen que financiar por su cuenta desde la formación de la organización hasta la definición del plan de proyecto. Tampoco hay seguridad de que la hoja de planificación sea siempre aprobada. Por estas razones se dificulta el acceso al sistema. Debido a esta imperfección del sistema en su parte fundamental, los programas de asistencia, que proceden en la siguiente etapa, se concuerdan con la realidad de los agricultores, creando una situación difícil para introducir distintas medidas entre ellos.

Por otra parte, como organismo que impulsa la descentralización, cada comuna tiene Secretario Comunal de Planificación y Coordinación (SECPLAC), que lleva a cabo la política social a través de la participación de los habitantes. En este sentido, el SECPLAC se considera como un organismo público contactado estrechamente con la población local, sin embargo, en realidad estas actividades se orientan al mejoramiento de la infraestructura social, sin poder abarcar hasta el ámbito de apoyo a los agricultores. Por lo mismo, hay poca colaboración entre éste e INDAP.

El SECPLAC de cada comuna se ubica, en el ámbito administrativo, bajo el Secretario Regional de Planificación y Coordinación (SERPLAC), que se encarga de la recopilación de la información local y la distribución de subsidios, entre otros.

Mientras, para los propietarios con superficie regada menor a 0,5 ha, y quienes poseen derechos de agua, había un programa de apoyo de PROMM, que les facilitaban la instalación de facilidades de riego y otros más. Este servicio se ofreció durante un período comprendido desde 1993 hasta 1998, mediante el financiamiento del Banco Mundial y según el resultado de la evaluación del proyecto que se realizó al final de 1998, se tomará la decisión de continuar con este programa o establecer una nueva modalidad de asistencia. En la actualidad no existe ningún sistema de apoyo destinado a los pequeños agricultores con predios menos de 0,5 ha. Para impulsar la consolidación de la situación de éstos, se exige continuar un sistema de apoyo tipo PROMM.

3.5.3 Financiación para Agricultores

La asistencia financiera es proveída no solamente por las instituciones financieras normalmente conocidas (bancos privados o públicos), sino también por instituciones gubernamentales como INDAP y PROMM. Existe poca evidencia de

que los pequeños productores utilizan el crédito de la banca comercial. La asistencia financiera de PROMM se encuentra generalmente asociada con riego, y puede tomar la forma de subsidio para obras de riego intra-predial y la infraestructura para producción bajo riego. PROMM generalmente combina la asistencia financiera con la técnica, con el propósito de aumentar el impacto de la asistencia y mejorar las probabilidades de éxito de los productores beneficiarios.

INDAP ofrece diversos tipos de asistencia financiera: crédito a largo plazo para financiar inversiones, y créditos a corto plazo para financiar gastos de producción. Además, INDAP brinda asistencia técnica a productores interesados. Las cantidades de las instituciones financieras comerciales y sus sucursales por región geográfica indican que la gran mayoría de ellas están ubicadas en la Región Metropolitana, como se presenta a continuación:

Región /País	1995		1996	
	Instituciones	Sucursales	Instituciones	Sucursales
R. Metropolitana	34	508	34	537
V	19	133	19	136
VI	15	50	15	51
Chile	34	1.214	34	1.251

Fuente: Compendio Estadísticas Regionales, MIDEPLAN, Noviembre 1997

3.5.4 Organización Campesina

Entre las organizaciones campesinas del área de estudio, existen Asociaciones de Canalistas, formada por los poseedores derechos de aguas, confederación que administra a la anterior, asociaciones campesinas y de productores. Sin embargo, no hay ninguna organización integrada con carácter cooperativo, que comprenda el departamento de economía, instrucciones, etc.

La mayoría de las asociaciones campesinas, conocidas como Asociación Gremial de Pequeños Agricultores, se compone de pequeños agricultores con predios menores de 15 ha, y están organizadas según el tipo de productos. A estos agricultores les prestan asistencias los organismos gubernamentales, tales como INDAP, FOSIS, PROMM, ODEPA, INIA. En particular, el INDAP desempeña el papel principal en este ámbito, mediante las instrucciones dadas a los agricultores que aspiran al derecho de aprovechamiento de agua, así como la asesoría y financiamiento para establecer asociaciones campesinas.

Referente al establecimiento de asociaciones, el INDAP no dirige directamente a los agricultores, sino que les da apoyo siempre y cuando los mismos agricultores formen una organización entre ellos y le presenten el plan de establecimiento. Asimismo, como objetivo de la asistencia, el INDAP contempla a los agricultores capacitados, deseosos de progreso y que se sostengan con las actividades agrícolas. En fin, el INDAP otorga apoyo a las organizaciones y grupos formados por éstos agricultores, hasta que ellos manifiesten la conformidad respecto al proyecto

Entre las organizaciones tipo empresarial, compuesta de grandes y medianos agricultores, existe la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA), que tiene una gran influencia sobre los sectores económicos del país.

(1) Asociación de Canalistas

La misión de la Asociación de Canalistas consiste en mantener los derechos de agua de los usuarios, distribuir en forma justa el agua de riego y realizar el mantenimiento de las instalaciones. Los funcionarios como el presidente de la asociación, se eligen entre los integrantes, y respecto al proyecto a ejecutar y otros asuntos, la decisión se toma en una junta general. La asociación se administra por medio de la cuota que aporta cada integrante, según el caudal de derecho de agua que

posee. Asimismo la administración de ésta se lleva a cabo a través de la participación directa de todos los integrantes, independiente del tamaño de la asociación, ya que algunas están formadas con unas cuantas personas y otras cuentan con cientos de miembros. Las asociaciones grandes contratan a consultores particulares como asesores, tanto para asuntos administrativos de la organización como para la realización de mantenimiento adecuado de las instalaciones. Sin embargo, actualmente muchas asociaciones se encuentran en el tiempo de actualización de las instalaciones, que ya están en condición obsoleta y se enfrentan con la resolución para frenar el costo de mantenimiento de las mismas.

La Confederación de Canalistas de Chile es una unión de Asociaciones de Canalistas. Dicha confederación se dedica, entre otras cosas, a mantener los derechos de las Asociaciones de Canalistas, elevar la posición de las mismas, realizar el control unificado de la información y dar consejos a la administración unitaria de cada asociación. Aunque hay asociaciones que no participan en ella, por la condición arbitraria que se aplica para el ingreso, se representa un 80% aproximadamente del porcentaje de las organizaciones.

En el área del estudio, las Asociaciones de Canalistas de cada río se distribuyen de la siguiente forma, mostrando una composición amplia de los beneficiarios, sin limitarse dentro del área comunal.

Cuenca	Río / Estero	ORG.	Canalistas
RIO MAIPO	1 Estero Tiltil	Asoc.	1
	2 Estero Colina	Asoc.	1
	3 Estero Lampa	Asoc.	8
	4 Estero Arrayan	J.V.	1
	5 Estero Arrayan	Asoc.	6
	6 Río Mapocho	Asoc.	40
	7 Quebrada de Macul Mapocho	J.V.	6
	8 Estero Agua Fría	J.V.	1
	9 Estero Agua Fría	Asoc.	6
	10 Río Maipo	J.V.	1
	11 Río Maipo	Asoc.	3
	12 Río Maipo 1ª Sección	Asoc.	8
	13 Río Maipo 2ª Sección	Asoc.	15
	14 Estero Puangue	J.V.	1
	15 Estero Puangue	Asoc.	10
	16 Estero Paine	Asoc.	3
	17 Estero Codegua	J.V.	1
	18 Estero Codegua	Asoc.	7
	19 Estero Angostura	Com.	4
	20 Estero Peuco	J.V.	1
RIO RAPEL	1 Estero Alhué	Asoc.	3
	2 Estero Polulo	Asoc.	3
	3 Estero Las Palmas	Asoc.	2
	4 Estero Caren	Asoc.	2

(2) Organización campesina y de productores

En la República de Chile, a partir del 1967, se inició la generación de la organización campesina compuesta de trabajadores y pequeños agricultores, con el objetivo de mejorar las condiciones socioeconómicas para agricultores. Posteriormente en 1972 ésta llegó a contar con 300 mil socios, convirtiéndose en una gran presión política. Sin embargo, durante la época de gobierno militar, las actividades de dicha organización fueron restringidas en razón de que sus requerimientos sociales se consideraban ilegales, por lo mismo se produjo la desarticulación de la organización. En 1987 se emprendió la regeneración de la organización pero sus actividades aún se encuentran estancadas.

Por otra parte, existen organizaciones de productores, formadas con el

propósito de mejorar la productividad agrícola así como también para estabilizar la administración agrícola. Estas son compuestas por rubro de productos, y no son una organización cooperativa integral. Dichas organizaciones funcionan como base para solicitar los programas de apoyo del INDAP, cumpliendo un papel muy importante para estabilizar y mejorar las actividades productivas del área.

En torno a la Región Metropolitana, hay 45 asociaciones de productores, formadas bajo dirección del INDAP, cuya distribución se presenta a continuación:

Comuna	Can. de asociación	Comuna	Can. de asociación
Alhué	1	Paine	1
Buín	2	Pirque	1
Colina	2	San Bernardo	4
Curacaví	1	San Pedro	1
Lampa	2	Santiago	16
María Pinto	4	Talagante	4
Melipilla	6		

Fuente : INDAP Región Metropolitana, 1998

Observando estas asociaciones por rubro, se destaca el Centro de Acopio de Leche (CAL), compuesto de pequeños ganaderos, los cuales han sido establecidos a través del Proyecto Microregional Lechero (PMR) del INDAP. Actualmente, la mayoría del CAL adopta el método de vender a la industria láctea los productos que lleva cada productor a la central lechera. Sin embargo, algunas asociaciones que están bien organizadas, planifican la fabricación de productos lácteos así como también la venta directa al mercado central, aprovechando los servicios de SAP y SAE.

Asimismo, se establecen asociaciones de distintas actividades productivas tales como cultivos de hortalizas orgánicas, manufactura de artículos artesanales, procesamiento de frutas, etc. y se crean productos originales de cada área. Ello se lleva a cabo a través del PRODEMU, cuyo objetivo es mejorar la posición de las mujeres de la zona rural a la vez de impulsar la consolidación de su situación.

El establecimiento de las asociaciones de productores no sólo contribuye al mejoramiento de productividad y la estabilización de la administración productiva de los agricultores, sino que produce un impacto directo a la sociedad y economía local, cumpliendo un gran papel en el desarrollo de la autonomía económica del área así como fomentar la radicación de los habitantes en la zona rural. A pesar de la aspiración que muestran muchos productores en cuanto a la formación de asociaciones, muchas veces se quedan estancados debido a las dificultades en relación a la metodología de organización, la información de cada productor, financiamiento, etc. ya que los mismos agricultores deben comenzar con la formación de la organización básica. Por lo tanto, ha surgido la necesidad de contar con asesores así como también instituciones de apoyo para la generación de organizaciones.

3.5.5 ONGs

En la República de Chile se habían realizado las actividades de ONG principalmente para apoyar al estrato de escasos recursos de la zona urbana y proteger los derechos humanos. Mientras tanto, su área de actividades se ha diversificado durante los últimos años, desarrollándose enérgicamente en distintas áreas. En la actualidad existen alrededor de 800 organizaciones que están realizando su trabajo en el país.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen, de acuerdo con el Directorio de Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro 1997-1998, que pertenece al MIDEPLAN-CDI (Corporación de Desarrollo Internacional). Según esto, existen 450

organizaciones que están realizando sus actividades. Asimismo, el cuadro muestra la cantidad de organizaciones que corresponde a cada región. Entre ellas, sólo tres (una en la V Región y dos en la Región Metropolitana) se dedican a las actividades relativas a la agricultura. El principal ámbito de sus actividades es: microempresas, desarrollo local, higiene, desarrollo social y educación ambiental.

Item	V Región	VI Región	R.M.
Asistenciales	26	11	95
Comunicación y Cultura	1	1	45
Desarrollo Indígena	-	-	-
Desarrollo Rural	4	4	26
Derechos Humanos	3	1	26
Desarrollo Local	7	6	66
Educación	8	4	42
Infancia Adolescencia	11	5	60
Medio Ambiente	11	3	25
Microempresas	14	3	22
Mujeres	10	-	25
Salud	3	2	40
Vivienda	-	-	9

La Corporación Solidaridad y Desarrollo (SODEM), que coloca su sede en la comuna de Maipú, está llevando a cabo el programa de consolidación de la pequeña agricultura por medio de la tecnología de cultivo orgánico. En el área del estudio, se construyó un campo de práctica en la zona de Loica de la comuna de San Pedro, donde se divulgan cultivos de frutillas sin utilizar pesticidas, aportando a que las frutillas se establezcan como producto original de dicha comuna. Asimismo, la Oficina Coordinadora de Asistencia Campesina (OCAC) es una organización de nivel nacional, que tiene su sede en Santiago, y realiza actividades con la finalidad de modernizar la zona rural y mejorar la posición de agricultores, principalmente ofreciendo el servicio de asistencia financiera a las organizaciones campesinas.

Si bien las actividades de apoyo a la agricultura, realizadas por las ONGs, son de escala reducida y todavía insuficientes, éstas han ido abarcando una mayor área en forma constante, siendo más conocidas entre los agricultores. Por lo tanto, de aquí en adelante, se considera que aumentará la importancia de las ONGs en los ámbitos tales como apoyo a las actividades productivas, formación de organizaciones de agricultores y mejoramiento de la zona rural. Por lo mismo, es necesario planificar las medidas de colaboración con las ONGs.

Como se mencionó en la sección anterior, en el caso de solicitar el servicio del INDAP, el gran problema para los pequeños agricultores es la imperfección del sistema de apoyo, que corresponde a la etapa de base, en que ellos tienen que formar las organizaciones como asociación de productores. Si se complementa esta imperfección con las actividades de los ONGs, se podría solucionar una parte de las dificultades que ellos enfrentan.

3.6 Economía Agraria y Comercialización Agropecuaria

3.6.1 Sistema y Organización de Mercadeo

La Región Metropolitana es el principal centro de mercadeo, industrialización, y consumo de productos agropecuarios en el país. Los principales agentes económicos involucrados en estas actividades son mercados mayoristas, supermercados, exportadores, agroindustrias y molinos.

Se observa la integración vertical en la producción de carnes de cerdo y pollo,

siendo que la producción de carne vacuna es más horizontal, basándose principalmente en las ferias ganaderas y la planta faenadora de Lo Valledor.

Los pequeños productores comercializan sus productos principalmente a través de intermediarios, mercados mayoristas tradicionales, y ferias ganaderas. También venden sus productos a diversas plantas industriales procesadores de productos agropecuarios, y menos frecuentemente a los exportadores y supermercados.

(1) Mercados Mayoristas

a) Vega Central

Es un viejo mercado ubicado en una área congestionada en el centro de Santiago. Ha dejado de ser una ubicación apropiada para un mercado mayorista, y la infraestructura no satisface las condiciones sanitarias requeridas.

b) Lo Valledor

Está ubicado en el sur de la ciudad capital, y es el destino de gran parte de las frutas y hortalizas que se producen en el país, especialmente por parte de los pequeños productores. El mercado mayorista Lo Valledor tiene una superficie estimada de 25.000 m², incluyendo puestos de venta, instalaciones de almacenaje, y estacionamiento de vehículos.

En años recientes, los mercados mayoristas tradicionales han perdido terreno frente a otros compradores (supermercados, agroindustria, exportadores), debido a los siguientes factores: Predominancia de transacciones informales, y falta de transparencia, ausencia de precios diferenciados que justifiquen la clasificación y triplicación de los productos, situación que penaliza productos de buena calidad, capacidad limitada con relación a la producción y las necesidades regionales de comercialización y falta de seguridad

Los factores negativos mencionados arriba indujeron propuestas para establecer dos nuevos mercados mayoristas para frutas y hortalizas frescas, así como también otros productos de consumo humano como carne, productos lácteos, mariscos y abarrotes. Estos dos nuevos mercados mayoristas buscan recuperar la confianza y la preferencia de los productores y consumidores introduciendo transparencia en las transacciones, bajando los costos y aumentando las ganancias del productor por medio de la disminución del papel de los intermediarios, y mejorando la relación entre productores, intermediarios y distribuidores. Los dos nuevos mercados son los siguientes:

c) Mercado Mayorista de Santiago (MERSAN)

Ubicado en el barrio industrial de Lo Espejo, tiene previsto una superficie de 50 ha y unas 350 unidades de comercialización. La idea es de que estas unidades de comercialización sean operadas por grupos de agricultores, de tal manera que puedan vender sus productos directamente a los consumidores.

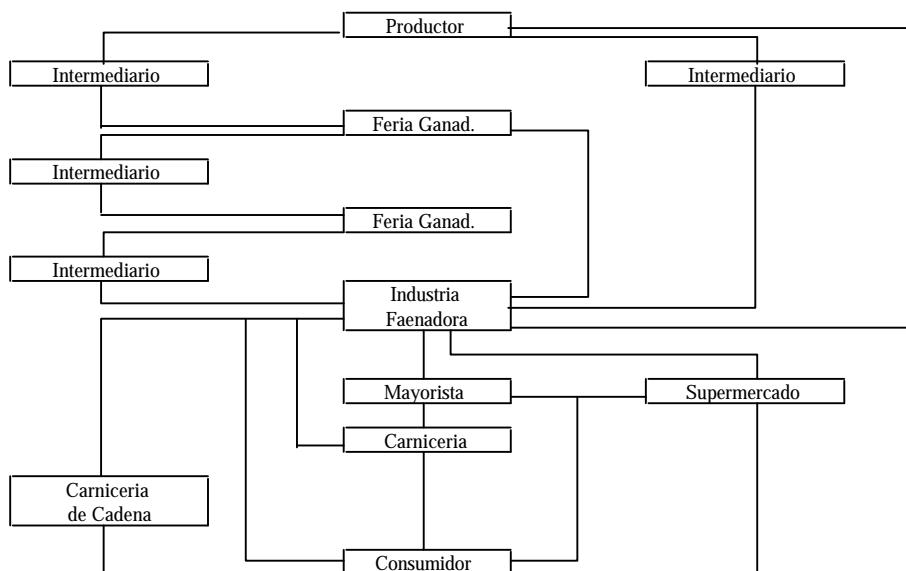
d) Mercado Modelo de Santiago

La superficie prevista para este mercado es de 30 ha y 1.600 unidades de comercialización. La idea es que los agricultores o grupos de productores compren un espacio y sean socios del mercado, o simplemente arrienden el espacio que necesiten.

(2) Comercialización de la carne bovina y subproductos

De acuerdo a un estudio realizado por ODEPA, la siguiente figura representa

esquemáticamente la comercialización de la carne vacuna desde el productor hasta el consumidor. Además, existe un segundo mercado de la carne bovina, involucrando firmas que procesan la carne, como los fabricantes de cecinas o productos enlatados, restaurantes, servicios de alimentación, etc. Estas firmas se abastecen normalmente de plantas faenadoras, distribuidores mayoristas, o importadores, y se estima que constituyen de 40 a 45% del mercado de la carne vacuna.



Fuente: Temporada Agrícola, ODEPA, Dic.1997

Los agentes que participan en la comercialización de la carne bovina son: corredores de ganado, ferias ganaderas, plantas faenadoras, carnicerías y supermercados.

- a) Los corredores de ganado
Son intermediarios que facilitan la relación entre la oferta y la demanda, cobrando el 0,5% del valor de la transacción. Algunos corredores pueden llegar a comprar y vender ganados en un intento de aumentar el margen de utilidad.
- b) Las ferias ganaderas
Son espacios físicos adonde los vendedores llevan sus ganados que son comprados en subasta pública. El servicio de la feria le cuesta 3% tanto a los vendedores como a los compradores. El papel de los corredores y las ferias han disminuido en la medida en que han mejorado los medios de comunicación, de un 50% del ganado para consumo en la década de 1970 a un 30% al presente.
- c) Las plantas faenadoras

Entregan la carne vacuna a los mayoristas y minoristas, como canal y como corte, antes que la entrega de la carne como canal, la tendencia reciente es entregar la carne como corte, aumentando los cortes de 8 cortes por animal a 52 cortes al presente, esta forma tiene la ventaja de satisfacer las demandas específicas de cada minorista (carnicería, supermercado), y de rebajar los costos de transporte (los cortes evitan el transporte innecesario de huesos y grasas). Los mataderos se clasifican en dos tipos: mataderos propiamente dichos o comerciales, y centros de faenamiento para auto consumo (CFA), cuyas ubicaciones se indican a continuación.

Región	Mataderos	
	Comerciales	CFA
Región V	12	0
Región Metropolitana	12	0
Región VI	11	6
Chile	112	52

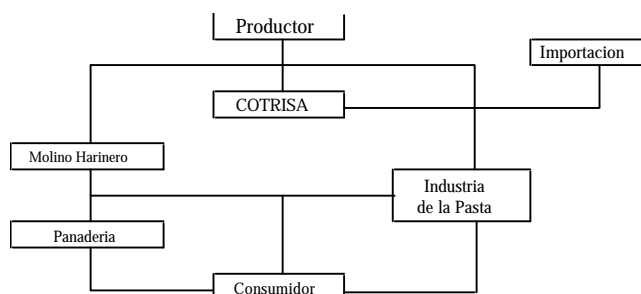
La planta faenadora de Lo Valledor, en la Región Metropolitana, constituyó el 13,4% de la faena nacional en 1995. Ningún matadero alcanza los niveles requeridos para ser autorizados a exportar a países exigentes como los Estados Unidos, Japón, Canadá y la Unión Europea.

- d) Los centros de acopio de leche
 Son bastante difundidos en el Area de Estudio. Se trata de un interesante sistema de comercialización que mejora la capacidad de negociación de un grupo de pequeños productores frente a otros compradores de la leche o las plantas de procesamiento de la leche. Sin embargo, algunos de estos grupos que se dedican al acopio de la leche no muestran interés en proceder a la etapa consistente en la industrialización de la leche, alegando que el control de calidad es muy difícil bajo condiciones rudimentarias y sanidad deficiente que caracterizan a los pequeños productores.

(3) Comercialización de productos agrícolas

En la comercialización de productos agrícolas, el interés radica siempre en los pequeños productores que carecen de la capacidad de negociación para vender sus productos. Teóricamente, al agrupar a los pequeños productores, para que comercialicen sus productos en forma colectiva, debe aumentar la capacidad negociadora del grupo, y beneficiar a todos los integrantes del grupo con mejor precio para sus productos. Sin embargo, esto es difícil de poner en práctica, debido a la diferencia de calidad en los productos de cada integrante del grupo, siendo que los agricultores entregan productos de buena calidad se vean perjudicados por el precio promedio que reciben como resultado de la mezcla de productos de buena calidad con baja calidad. El problema de la diferencia de calidad en los productos puede ser superado, como en el caso de la leche, ya que existen muchos centros de acopio de la leche dentro del área de Estudio.

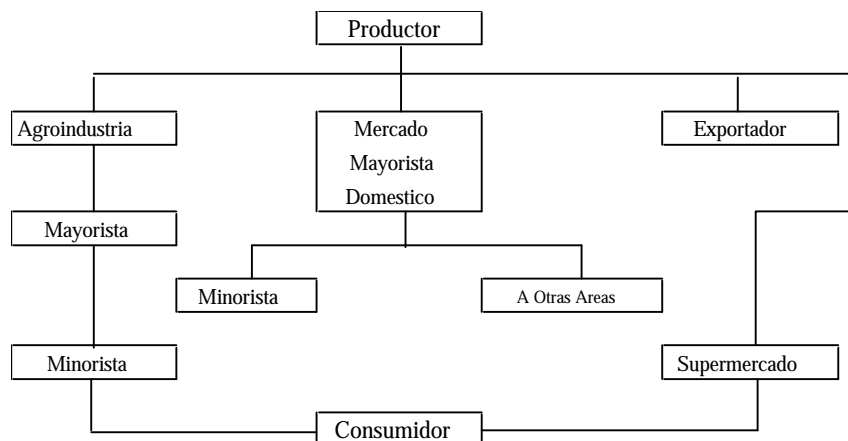
- a) Comercialización de cereales
 Las especies de cereales pueden requerir desgranado y procesamiento antes del consumo (trigo), o puede requerir solamente molienda (arroz), o puede ser comercializado aun sin molienda (maíz). El canal de comercialización de los cereales puede ser representado esquemáticamente como en la siguiente figura



- b) Comercialización de frutas y hortalizas
 Las frutas y hortalizas se producen generalmente cerca de los centros de consumo. Ya que el Area Metropolitana de Santiago concentra cerca del tercio de la población chilena, la producción y comercialización de frutas y hortalizas se realiza predominantemente cerca de este mayor centro de

consumo. Ya fueron descritos arriba los mercados mayoristas del Area Metropolitana de Santiago. Dentro del Area de Estudio, las ciudades costeras de Valparaíso y Viña del Mar también constituyen importantes centros de consumo. Estos centros de consumo y las áreas de producción cuentan con la mejor red de caminos del país, hecho que constituye una circunstancia muy favorable para la comercialización agropecuaria, abriendo diversas opciones de mercadeo a los productores. La venta a los intermediarios en el mismo predio constituye obviamente una opción, pero generalmente es la menos atractiva debido al bajo precio pagado por tales intermediarios. Una segunda opción para los agricultores es la venta en las ferias populares o puestos de venta sobre las carreteras. Otra opción es recurrir a los concesionarios, pagando una comisión que oscila entre 2% y 7% del valor de la venta. Otra opción más es vender los productos en subasta pública en los mercados mayoristas.

Cuando un productor de frutas y hortalizas llega a ser reconocido por la buena calidad de sus productos, puede recibir órdenes directas de mayoristas, supermercados o concesionarios, lo que significa mejor precio para el productor a menor costo, ya que ahorran el costo de transporte al mercado. En forma similar, un productor que tenga cierta ventaja, como riego con agua de pozo en lugar del agua contaminada de los canales, puede recibir ofertas de producción por contrato para supermercados o exportadores. En años recientes ha crecido la importancia de los exportadores y la agroindustria como compradores de frutas y hortalizas. La comercialización de frutas y hortalizas puede ser representada esquemáticamente como en la siguiente figura.



3.6.2 Productos Agrícolas

El Area de Estudio es reconocida como la zona de producción Frutícola más importante del país, influenciada por la proximidad a los principales centros de consumo, plantas de procesamiento, y centros de exportación. También la producción de hortalizas es importante en el Area de Estudio, constituyendo las aguas de riego contaminadas un obstáculo para la producción de ciertas especies de hortalizas. En el cuadro 3.6.1 básicamente se resume la principal cantidad de la producción agrícola del Area de Estudio.

Se acota que los datos se refieren a la producción de carne como canal en las plantas faenadoras. Es por eso que la proporción del Area de Estudio es alta, ya que el faenamiento de los animales ocurre cerca de los centros de consumo, y el Area de Estudio es el principal centro de consumo del país. La Región Metropolitana constituye alrededor del 50% de la producción de carne vacuna y de cerdos como canal en el país. En la producción de cereales, el Area de Estudio es importante solamente

en referencia con el trigo y el maíz. La producción de trigo en la Región Metropolitana constituye alrededor del 7% del país, mientras que la del maíz constituye el 10%. El Area de Estudio tiene poca importancia en la producción de leguminosas, sea que se trate de porotos, lentejas, garbanzos o arvejas. En forma similar, la Región Metropolitana constituye alrededor del 5% de la producción de papas del país.

3.6.3 Precio y Calidad

(1) Precio

El apoyo gubernamental a la comercialización agropecuaria consiste en medidas para mejorar y estabilizar los precios, para abrir nuevos mercados, y para poner a disposición de los interesados los precios actualizados en diferentes mercados del país. Las medidas específicas incluyen las siguientes:

- COTRISA (Comercializadora de Trigo S.A.): regula precios y compra trigo, con la posibilidad de incluir eventualmente el maíz y el arroz en el futuro.
- Banda de precios: busca evitar fluctuaciones violentas en los precios de trigo, harina de trigo, azúcar y aceites vegetales.
- PROCHILE, oficina dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores, promociona productos chilenos del sector agropecuario y forestal en los mercados extranjeros.
- Programa de Desarrollo de Proveedores, de CORFO, apoya el mejoramiento de las relaciones entre la agroindustria y los agricultores
- ODEPA, del Ministerio de Agricultura, provee precios actualizados sobre productos e insumos agropecuarios por Fax o por Internet.

ODEPA provee informaciones actualizadas de precios de productos agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales, así como también los precios de los insumos agropecuarios, ya sean como valores diarios o como promedios mensuales o anuales, tanto para los mercados domésticos como los internacionales. Se presentan algunos ejemplos de informaciones de precios proveídas por ODEPA en el cuadro 3.6.2.

(2) Calidad

La calidad en la agricultura involucra el establecimiento de criterios para determinar la triplicación de los productos, y la aplicación práctica de estos criterios. Obviamente, los criterios de calidad son establecidos en forma específica para diferentes productos, tales como cereales (contenido de humedad, granos quebrados, contenido de impurezas), leche (contenido de materia grasa, impurezas), hortalizas frescas (aparición física), etc.

En el caso de la leche, las observaciones en el terreno dentro del Area de Estudio revelaron que el control de calidad se realizaba en el momento de la recepción de la leche, y es probablemente este control de calidad aplicado a cada productor individual lo que posibilita la comercialización colectiva de la leche a través de los centros de acopio de la leche. Los criterios de control de calidad y su puesta en práctica serán estudiadas con mayor detalle en la siguiente fase del estudio.

3.6.4 Ingreso del Hogar

Una encuesta realizada en 1996 sobre el ingreso del hogar por actividad económica muestra que la diferencia entre ricos y pobres, medida como la relación entre los ingresos promedios del 20% superior y el 20% inferior, es más grande en la agricultura, siendo la brecha de 11 veces. El promedio mensual del ingreso del hogar se detalla seguidamente.

(\$ de Nov. 1996)

Tipo de Actividad Económica	20% Inferior	20% Superior	Brecha
Agricultura, Pesca, Silvicultura, Caza	53.696	590.794	11,00
Minas y Canteras	82.264	687.335	8,36
Manufacturas	72.809	553.181	7,60
Electricidad y Agua	85.913	498.373	5,80
Construcción	74.865	686.853	9,17
Comercio, Restaurante	64.559	458.189	7,10
Transporte, Comunicaciones, Almacenamiento	73.116	559.989	7,66
Finanzas, Seguros, Inmobiliaria	76.858	713.131	9,28
Servicios	57.635	427.242	7,41
No especificadas	71.684	540.674	7,54
Total	62.954	530.132	8,42

Fuente: CASEN 1996, MIDEPLAN, Enero 1998

El ingreso promedio del 20% inferior de los hogares dedicados a la agricultura es absolutamente la más baja entre todas las actividades económicas. Sin embargo, el ingreso promedio del 20% superior de los hogares dedicados a la agricultura es mayor en seis categorías, a saber, (manufacturas, electricidad/agua, comercio/restaurante, transporte/comunicaciones, almacenaje, servicios, y actividades no especificadas). Desdichadamente, la brecha de ingresos de hogares por tipo de actividad no se encuentra disponible por regiones geográficas. En su lugar, la diferencias en los ingresos promedios entre el 20% superior y el 20% inferior, por región geográfica, se encuentra en función de ingresos autónomos y subsidios monetarios, como se detalla a continuación.

Región Geográfica	Brecha de Ingreso: 20% Superior/20% Inferior		
	Ingreso Autónomo	Subsidios	Ingreso Total
Región Metropolitana	13,92	0,0837	13,25
Región V	9,78	0,1094	9,11
Región VI	12,32	0,1573	11,17
Chile	14,84	0,1117	13,63

Fuente: CASEN 1996, MIDEPLAN, Enero 1998

Se observa que en la Región Metropolitana la brecha de ingresos es mayor que en las Regiones V y VI, pero es menor la relación entre subsidios monetarios recibidos y los ingresos autónomos.

3.7 Infraestructura Agrícola

3.7.1 Antecedentes Históricos de las Obras de Riego

En el área objetivo del estudio, se han utilizado las aguas del Río Maipo y el del Río Mapocho para la agricultura de riego durante mucho tiempo. A principio del siglo XIX, se construyeron bocatamos en la parte alta del Río Maipo y después de la construcción del Canal de San Carlos, se pusieron en marcha grandes proyectos para el riego. Desde entonces, se han desarrollado las obras de irrigación con los recursos hídricos superficiales en las cuencas de ambos ríos, dichas obras fueron ejecutadas por el sector privado. El sistema actual de riego ya se había construido hacia 1950, aproximadamente. La subcuenca de Santiago, por la condición de ser abanico aluvial, es abundante en aguas subterráneas, las que han sido utilizadas tanto para regar las zonas que carecen de aguas superficiales como para suministrar agua potable a las zonas urbanas. Según el censo de 1992, la superficie irrigada del área objetivo del estudio es de 178.690 hectáreas. En la Fig. 3.7.1 se muestran los canales de irrigación existentes.

3.7.2 Nivel de Desarrollo de las Instalaciones y de las Áreas de Riego Existentes

Considerando los resultados del estudio, a continuación, se indica el nivel de mejoramiento de las instalaciones existentes para la utilización del agua, las cuales se encuentran en el área del estudio:

(1) Bocatoma

El sistema de riego consiste en la bocatoma del río, los canales principales de agua, canales derivados de agua y posteriormente el agua se conduce al terreno. En cuanto a la estructura de la bocatoma hay variaciones en el nivel de acondicionamiento dependiendo del sistema de canal de agua. Las bocatomas que abarcan mayor superficie de riego son instalaciones sólidas de concreto con alto rendimiento. Sin embargo, las de pequeña escala están construidas por gavión armado de acero y tierra, siendo susceptibles a daños causados por aluvión, requiriendo algún tipo de mantenimiento anual. En caso de que sufra algún daño, se suspende el suministro de agua de riego temporalmente, provocando dificultades en el manejo agrícola. No hay equipos suficientes para evitar que las arenas y gravillas entren en los canales. Normalmente las bocatomas son administradas por la Asociación de Canales, encargada de la administración de los canales, salvo los que están bajo control particular.

(2) Canales

Los canales en el área del estudio, tanto los principales como los secundarios, son construidos de tierra. Las partes más débiles geográficamente (zona talud desmoronado, valle de las montañas, la cuesta declinante) son reforzadas por concreto y mampostería. Dado que los canales son de tierra, presentan mucha pérdida de agua por causa de la infiltración y requieren mantenimiento anual por el desmoronamiento de la pendiente. Aunque se cree que el revestimiento por concreto y mampostería es efectivo para evitar la pérdida de agua de los canales, sin embargo es difícil de realizar en este momento debido a que son los usuarios los que tienen que cargar el costo. Aunque el revestimiento completo de los canales puede reducir el escape de agua, al mismo tiempo se disminuye la cantidad de agua infiltrada a la tierra, lo cual puede afectar las zonas del río bajo donde se utilizan aguas restituidas.

Dado que en la presente área, la utilización de agua se considera en base al balance hídrico de todo el área, se muestra bajo incentivo respecto a tales condiciones de las instalaciones, mientras, el porcentaje de pérdida de agua del canal principal se estima entre 10 a 15 % según la Asociación de Mallarauco encargada de la medición del agua. Por otra parte, en el invierno se realizan la eliminación de los sedimentos de los canales y la siega de hierbas.

(3) Instalaciones de derivación de agua y su administración

En las instalaciones de distribución de agua la mayoría se maneja dentro del marco repartidor, dado que la cantidad de agua se distribuye proporcionalmente al tamaño de la acción correspondiente. En los canales con mucha inclinación, llegando a la parte donde desaparece la diferencia de nivel, se divide con el marco boquera. Las instalaciones de derivación son importantes ya que distribuyen el agua de riego según los derechos de agua, por lo tanto, son administrados por la Asociación de Canalistas hasta el canal matriz secundario, de la misma manera que el caso de bocatoma. El sistema de administración y su funcionamiento son buenos.

(4) Riego de en terreno

En la mayoría de los casos el método de riego de campo que utiliza aguas fluviales es de tipo surco. Sin embargo, en la zona que carece de agua para riego se aplica el método de riego ahorrativo (el método californiano, y el método de goteo) a nivel de cada terreno. El método de riego ahorrativo se empezó a introducir paulatinamente después de la sequía de 1968, y se difundió rápidamente en la década de los ochenta. Por otra parte, algunas familias campesinas que riegan nuevos terrenos agrícolas, con el agua de riego sobrante por la utilización de riego ahorrativo. La mayoría de las áreas de riego con agua subterránea está tecnificada.

3.7.3 Mantenimiento y Administración de las Instalaciones para Uso de Agua

(1) Asociaciones de Canalistas

Las Asociaciones de Canalistas se encargan del mantenimiento y administración de las instalaciones para uso de agua. La mayoría de las Asociaciones de Canalistas tiene la organización y la forma de administración del tipo empresarial. Incluso, legalmente los consideran como empresa y poseen las instalaciones bajo el derecho de propiedad. Los agricultores (usuarios) tienen el derecho de agua y se cobran el costo de administración de los canales. Para formar una Asociación de Canalista, se presenta la solicitud a la DGA y para ser aprobados legalmente.

En las Asociaciones se seleccionan algunos directores (5 ó 6 personas) quienes constituyen el Consejo de Administración con el propósito de dirigir la organización. Algunos canalistas grandes emplean a ingenieros asesores para el control de los canales estableciendo una oficina de administración y reparación de los canales. Todo el costo de administración se cubre con la cuota de uso de agua que pagan los usuarios. Algunas asociaciones, que no hayan sido aprobadas legalmente, sufrirán la desventaja de no poder aprovechar la aplicación de la Ley de Fomento al Riego y Drenaje Ley N° 18.450, cuando necesitan ejecutar la reparación de los canales y otras obras.

(2) Costo de mantenimiento y administración

El costo de mantenimiento, en términos generales, consiste en gastos de reparación de las instalaciones (reparación de partes destruidas del canal, eliminación de arenas acumuladas en las instalaciones de bocatoma y canales, etc.) y gastos administrativos de la asociación de canalistas. El costo destinado a dicho objetivo varía dependiendo de la condición administrativa de la asociación (ítems y alcance del control y método de cobro), la situación de la bocatoma, la ubicación del canal, etc.

En el caso de que exista una central hidroeléctrica dentro del sistema de canales, algunas veces ésta contribuye al costo de mantenimiento de la asociación de canalistas. Sin embargo, todas las Asociaciones de Canalistas son organizaciones empresariales que se componen de sus propios socios, por lo tanto el costo de mantenimiento se cubre con la cantidad de acciones de los derechos de agua, que poseen los usuarios. El costo de una acción oscila entre 40.000 y 400.000 pesos (US\$100 a 1.000), siendo una cantidad importante para algunos agricultores en el costo administrativo. Actualmente las asociaciones de las zonas de Melipilla, Puangue y Angostura son las que se destacan con su cantidad de aporte al costo de mantenimiento, debido a su bajo nivel de instalación de las facilidades en comparación con otros sistemas de riego. En todo caso, dado que las instalaciones existentes llevan más de diez años desde su construcción, ya se encuentran en condiciones deterioradas, por lo mismo se tiende a incrementar el costo de mantenimiento anual.

(3) Situación actual del uso de agua

1) Aprovechamiento del agua y derechos de aguas

En el Código de Aguas establece que los derechos de aprovechamiento, son consuntivos o no consuntivos; de ejercicio permanente o eventual; continuo o discontinuo, de acuerdo con la situación de la fuente hídrica así como la modalidad de su aprovechamiento. Para establecer los derechos de agua se presenta una solicitud a la DGA. Esta institución confirma la voluntad de los accionistas mediante la notificación pública, a la vez que asegura el volumen de agua en base al balance hídrico. Si no existe ninguna inconveniencia en el proceso anterior, se autorizan los derechos de agua solicitados. El establecimiento de derechos de agua se realiza, en el caso del Río Maipo, dividido en tres secciones y el Río Mapocho en cinco, y los demás ríos y esteros que se ubican en el área de estudio, en una sola sección desde el curso alto hasta el bajo.

La transferencia de los derechos de agua existentes se lleva a cabo en el mercado del agua certificado jurídicamente. Por lo tanto, en las secciones fluviales donde hay alta demanda del agua, existe una modalidad de la posesión de derechos de agua, basada en la venta y compra de éstos no con el objetivo del uso de este recurso sino de la especulación. Los derechos de agua no utilizados se generan en los siguientes casos: cuando el agua para riego sea innecesaria debido al abandono de la producción agrícola, cuando se han obtenido los derechos de agua con el fin de ejecutar un determinado plan de aprovechamiento del recurso hídrico, pero dicho plan aún no se lleva a la práctica, el caso de la existencia de prácticamente menos utilización del agua en comparación con el volumen establecido para los derechos y la reservación de los derechos para futuros proyectos de aprovechamiento del recurso hídrico, etc. A continuación, se señala la situación actual del aprovechamiento del agua del área de estudio en términos de los derechos de agua.

- En la 1^{ra} sección del Río Maipo, donde se concentra un 60% del volumen saliente anual del área de estudio, se encuentran 8.133 acciones establecidas, con las cuales se cubre una demanda importante del agua en la Región Metropolitana. Entre las acciones existentes, un 82% corresponde a 10 organizaciones de regantes, un 16% a EMOS y el 2 % que resta son acciones no identificadas o no utilizadas. La transferencia de los derechos de agua existentes en el mercado del agua se relaciona principalmente con la 1^{ra} sección, siendo poco frecuente con otras secciones, ríos y esteros.
- En las 2^{da} y 3^{era} secciones del Río Maipo, hay limitaciones en la utilización del agua por gravedad, por lo tanto existen acciones destinadas a los proyectos de aprovechamiento del recurso hídrico que no se han emprendido, así como también acciones de reserva para proyectos futuros. Asimismo, dado a la ubicación aislada de cada obra de bocatoma, el límite superior del volumen actualmente derivado está determinado por la capacidad de canales o el caudal fluvial.
- En las 1^{era}, 2^{da} y 3^{era} secciones del Río Mapocho, el agua fluvial se distribuye a 100% para los fines de riego en término de los derechos de agua. También en las 4^{ta} y 5^{ta} secciones ha sido realizada la regularización de la utilización del agua por la Junta de Vigilancia. Debido al volumen entrante de las napas subterráneas así como del vertido del curso superior, se observa una condición más estable en el aprovechamiento del agua, comparando con otras secciones.
- En los ríos y esteros, a los que no contribuye el volumen generado por la nieve derretida de la Cordillera de Los Andes, éstos tienen limitaciones en su caudal en relación tanto con el período de utilización como el volumen de agua. Por esta razón, la totalidad del agua fluvial está distribuida en términos de los derechos de agua.
- Para la distribución del agua en el sistema de canales, no se aplica el marco módulo sino el marco repartidor en general. Por lo tanto, en el caso de que existan derechos de agua no utilizados, se distribuye un volumen mayor que el establecido en el curso posterior.

Como se señaló anteriormente, el establecimiento de derechos de agua, asociado con los ríos y esteros ubicados en el área de estudio, ha alcanzado casi a su límite superior. Debido a la demanda creciente del agua en la Región Metropolitana durante los años recientes, así como las dificultades para establecer nuevos derechos de agua, se ha enfocado la situación actual del aprovechamiento de las acciones existentes.

En el Congreso, la prensa, entre otros, ya existen discusiones en torno a las medidas para el aprovechamiento efectivo de recursos hídricos, incluyendo la introducción de impuestos para los derechos de agua no utilizados. Mediante estas discusiones, se vislumbra la necesidad de reconocer el hecho de que conforme a la utilización del agua, en base a los derechos de agua como propiedad privada, se genera

cierta obligación en su ejecución, dicho en otras palabras, el recurso hídrico debe ser considerado como capital social de uso común.

2) Uso del riego

En Chile, en la época colonial, los dueños de hacienda utilizaron el agua para riego construyendo las bocatomas conforme a las explotaciones. Debido a este antecedente histórico, aparte del régimen de derecho de agua, el agua no se ha distribuido en la cantidad correspondiente al área del terreno agrícola. Las aguas fluviales de cada sección se dividen totalmente por acción (proporción = acción). El sistema permite tomar las aguas de la sección correspondiente a 100% en el período de sequedad, sin embargo, prohíbe transferir el agua de una sección a otra sin el consentimiento del dueño del agua.

El terreno agrícola y el derecho de agua son independientes. Hay libertad de compra y venta sin estar determinado el objetivo del uso. Dado que las infraestructuras de riego se han reconocido como propiedad del sector privado (individuo y organización de regantes), la rehabilitación de las instalaciones se realiza básicamente a cargo del propietario. Bajo estas condiciones, en las zonas en que abunda el agua, se manifiesta un incentivo bajo para implementar las medidas ahorrativas para las instalaciones, en cambio en las zonas donde se necesita mejorar las instalaciones solamente se realizan las reparaciones en las partes imprescindibles para la utilización. El agua de riego nuevo desarrollada por el efecto del ahorro también se incluye en la acción.

3.8 Infraestructura Rural

3.8.1 General

Según la estadística municipal de 1995, en el siguiente cuadro muestra el estado de la infraestructura básica del área del presente estudio:

Subcuenca	Viviendas	Electricidad %	Agua %	Alcantarillado sanitario %
1. Río Maipo Alto	68.416	98,6	98,0	87,7
2. Río Clarillo	2.949	94,6	48,6	38,8
3. Río Mapocho Alto	1.056.176	99,4	99,2	89,3
4. Est. Lampa	21.595	92,3	76,9	45,2
5. Río Mapocho Bajo	79.805	97,7	94,6	72,5
6. Río Angostura	38.530	92,6	80,0	46,6
7. Río Rapel	6.891	76,0	46,7	27,3
8. Melipilla	20.297	94,5	81,1	52,0
9. Est. Puangue	7.552	90,4	76,0	39,1
10. Est. Yali	4.775	70,5	30,5	28,7
11. San Antonio	39.424	95,3	91,1	71,0
12. Est. Casablanca	18.515	88,6	62,6	51,3
Total	1.364.925	98,5	96,8	84,4

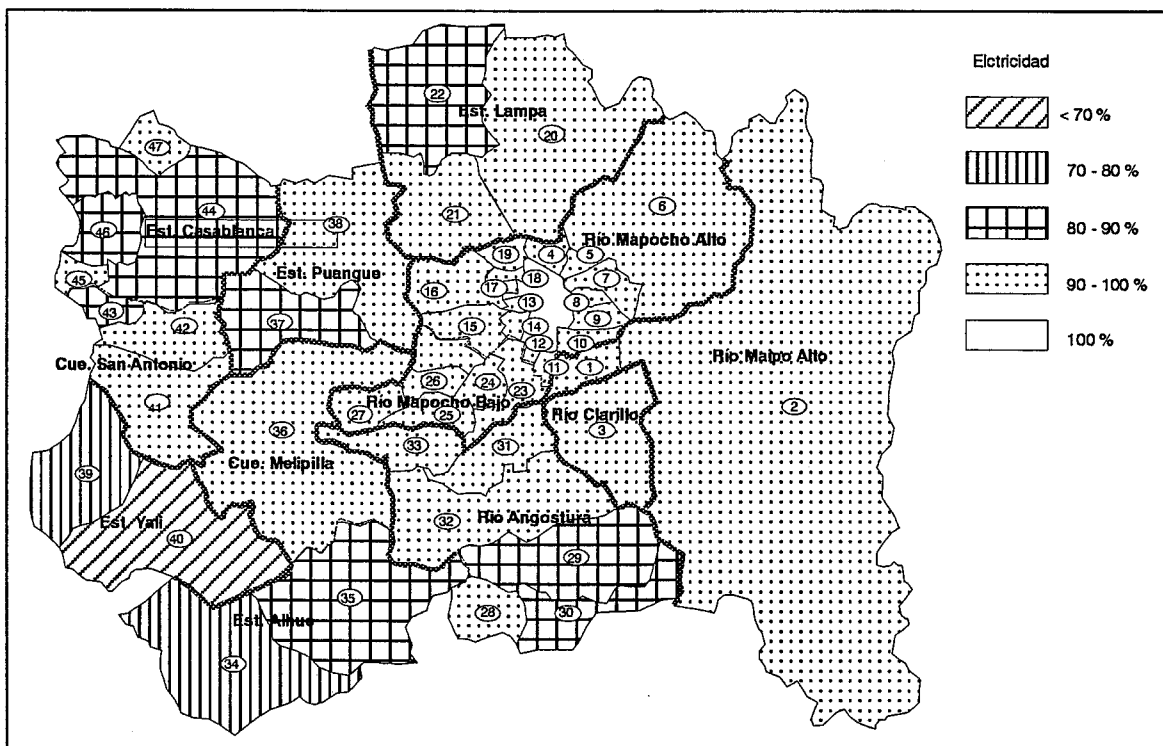
En general, se presenta un alto porcentaje del desarrollo de la infraestructura básica especialmente en la subcuenca que incluye la zona urbana. Sin embargo, en la zona rural, sobre todo en la zona que comprende la zona montañosa, se presenta un porcentaje bajo en cuanto al abastecimiento de agua potable y al sistema de alcantarillado sanitario.

3.8.2 Condiciones Actuales de la Infraestructura Básica

(1) Electricidad

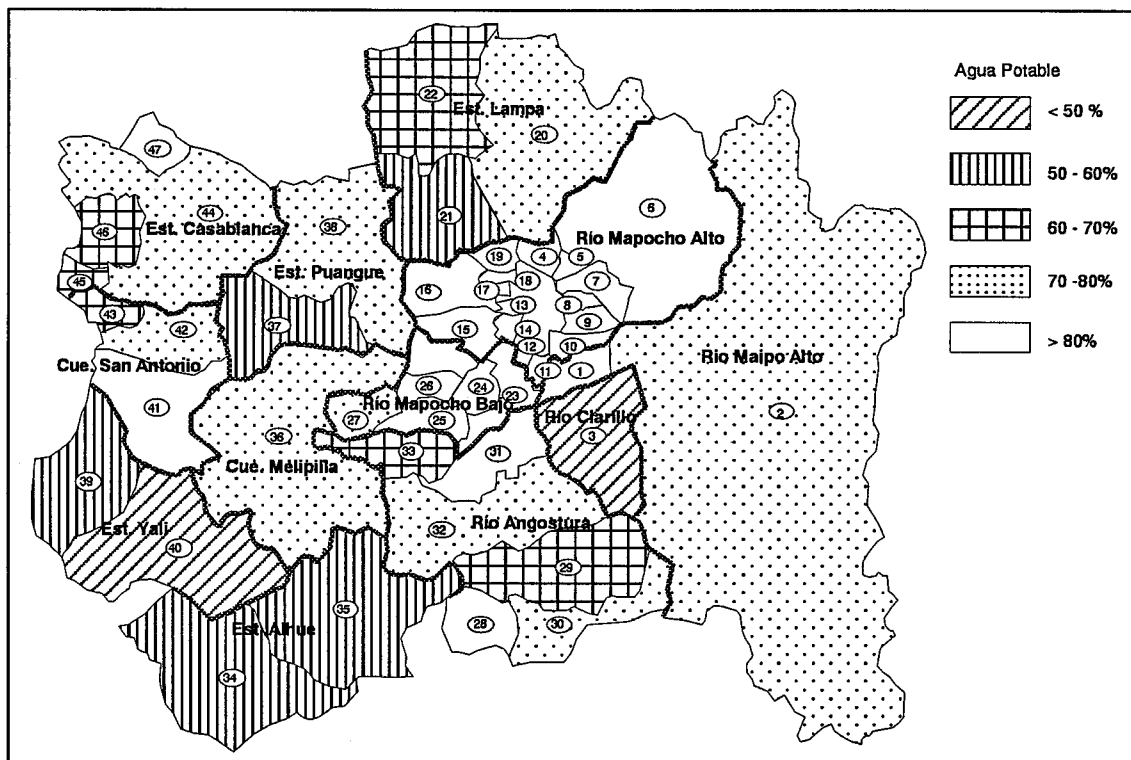
Aunque el suministro eléctrico se ha llevado a cabo en todas las zonas, todavía existen algunos lugares en la zona montañosa que carecen de dicho suministro. En la

mayoría de las comunas se presenta más de 80% de instalación.



(2) Agua potable

Salvo la zona montañosa, hay abastecimiento del agua potable por medio de la red de tubos en zonas rurales situadas en planicies, en la zona montañosa se cuenta con un abastecimiento limitado proveniente de las aguas subterráneas. La Región Metropolitana es abastecida de agua potable por EMOS, pero en las Juntas de Vecinos de la zona montañosa disponen de su propia organización abastecedora de agua potable.



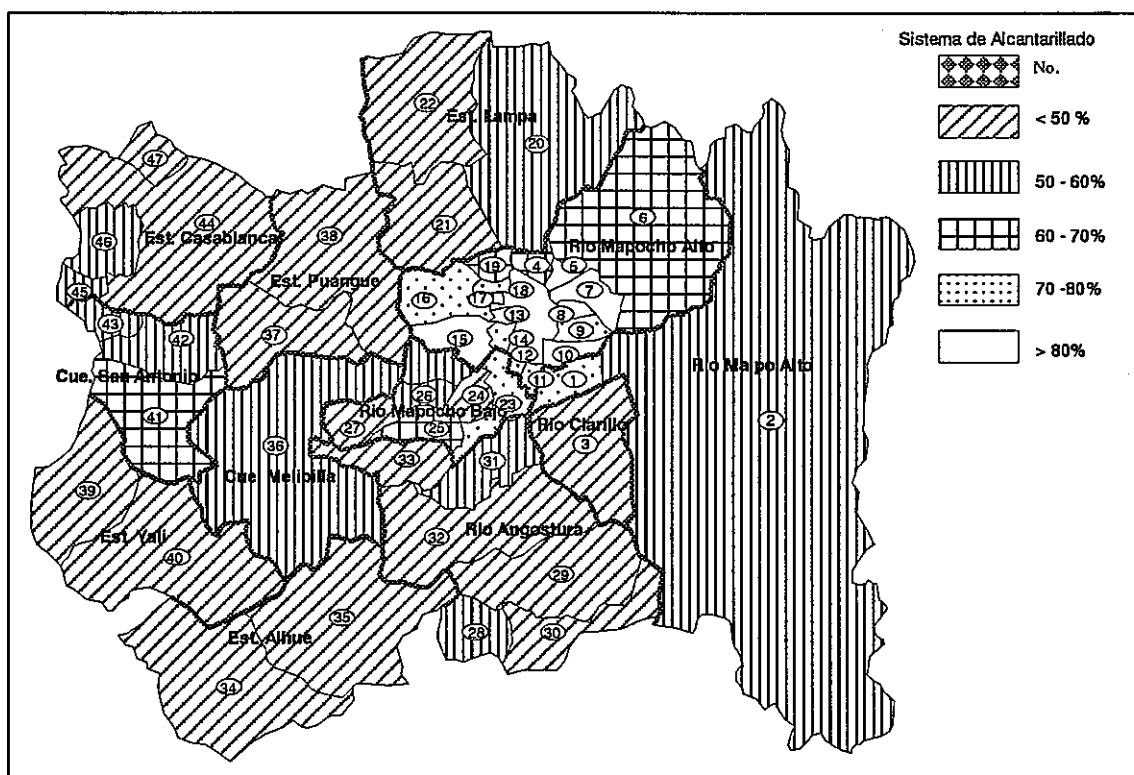
Se observa retraso en la instalación en el abastecimiento de agua en las zonas como el Río Clarillo, Est. Alhué, Est. Yali y Est. Casablanca.

(3) Sistema de alcantarillado sanitario

El saneamiento se está llevando a cabo principalmente en la parte central de cada comuna. Sin embargo, no ha habido un avance en la construcción de instalaciones de tratamiento final, lo cual ocasiona la descarga de las aguas servidas domésticas a los ríos y esteros sin tratar y por lo mismo se están empeorando la calidad del agua y las condiciones de higiene de los recursos superficiales.

Especialmente a los Ríos Maipo y Mapocho se vierten las aguas servidas domésticas de la Ciudad de Santiago. Las zonas donde se aprovechan estos ríos como fuente de agua para las actividades agrícolas tienen limitaciones, debido a la restricción del uso de aguas contaminadas para riego de cultivos de vegetales y frutos de crecimiento a ras de suelo, los que suelen consumirse crudos. Estas restricciones son establecidas por el Ministerio de Salud.

También las ciudades de otras regiones se sufre el deterioro de la calidad de los recursos del agua por las descargas de alcantarillado sanitario y esto ha ocasionado problemas en la producción agrícola y al medio ambiente. A continuación, se muestra el porcentaje del alcantarillado sanitario instalado en las comunas:



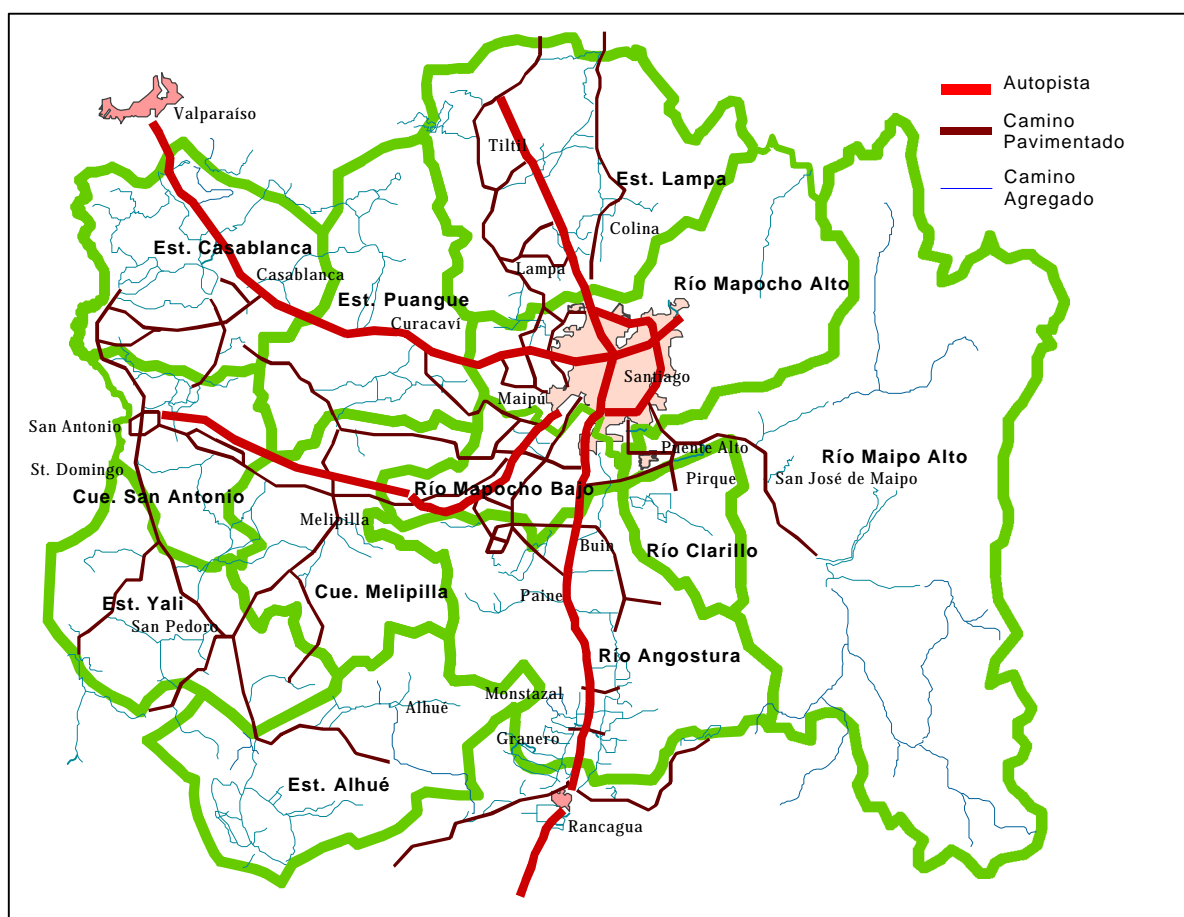
Existe poco avance en la instalación del alcantarillado sanitario en las zonas como el Río Clarillo, Est. Lampa, Río Angostura, Est. Alhué, Melipilla, Río Puangue y Est. Casablanca. Por otra parte, EMOS tiene el proyecto de depuración de aguas servidas de la Ciudad de Santiago, planeando su terminación para el año 2024. El proyecto consiste en la instalación de 3 estaciones depuradoras, la construcción de la primera de ellas se iniciará el próximo año, para entrar en operación en el año 2001. Por medio de este proyecto se espera el mejoramiento del ambiente hídrico.

(4) Educación y asistencia médica

En términos generales, tanto instituciones educacionales como médicas están disponibles, sin embargo, en las zonas rurales de las provincias el nivel de acondicionamiento de las mismas no es satisfactorio. En el ámbito educacional, se requieren tomar algunas medidas ya que en muchos lugares de la zona montañosa las circunstancias obligan asistir a la escuela primaria retirada o adoptar el sistema de internado. Asimismo, en cuanto a la asistencia médica, las zonas rurales de las provincias apenas cuentan con las instituciones como centros de salud.

(5) Carretera

Las carreteras nacionales y regionales están completamente pavimentadas, y además existe una autopista ejecutada en torno a Santiago, estableciéndose una vasta red de circulación, que funciona como ruta principal de transporte de materiales. Aunque la mayoría de las carreteras secundarias que administra cada comuna no está pavimentada, no se presenta ningún problema para el tránsito de vehículos. Como medio de transporte público, la locomoción colectiva recorre toda la comuna alcanzando hasta los poblados más retirados. Sin embargo, hay muchas zonas que no tienen los caminos necesarios para inter-conectar las comunas, aunque es posible tener acceso a las carreteras nacionales y regionales desde todas las comunas.



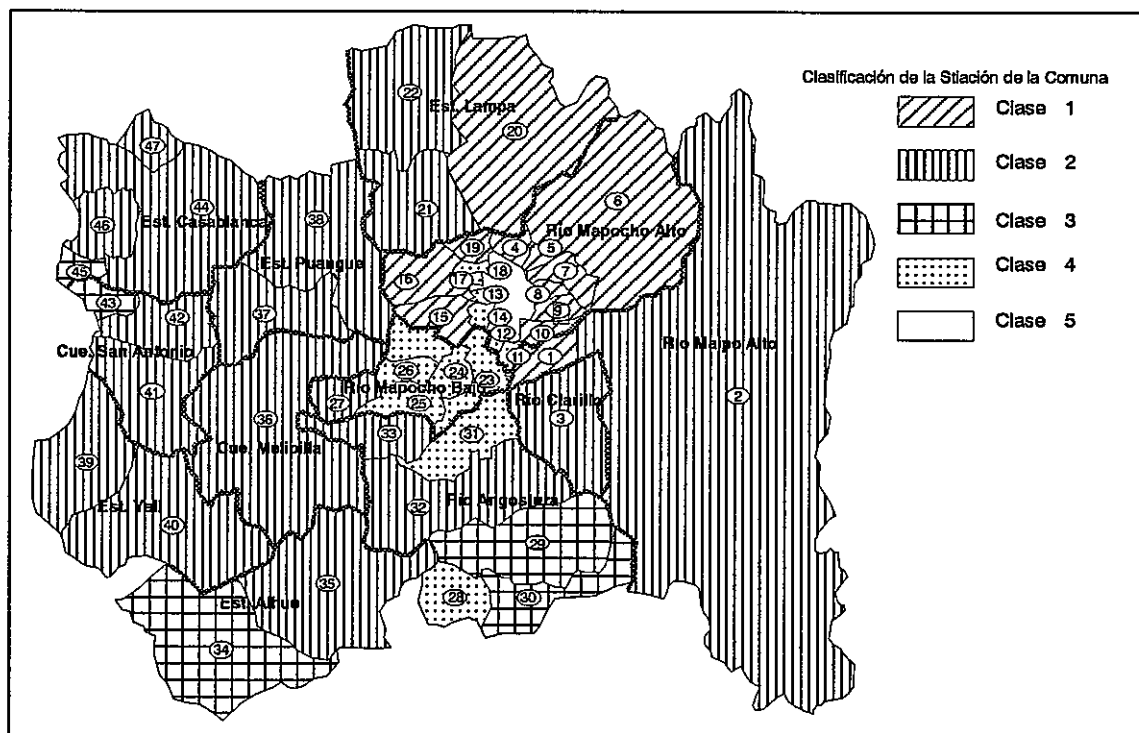
(6) Tipificación de Comuna

Con el propósito de aclarar las características de cada comuna, se realizó un análisis en cuanto a 5 índices, los cuales son: tasa de ocupación en la actividad económica primaria, porcentaje de electrificación, difusión de agua potable, instalación

de alcantarillados sanitarios, y tasa de aumento demográfico. De acuerdo con los resultados del análisis, las comunas que se encuentran en el área, se clasifican en 5 tipos, cuyas características se muestran en el siguiente cuadro.

Tipificación	Características
1	La instalación de la infraestructura básica es insuficiente, presentándose una baja ocupación agrícola. Zona donde se está desarrollando la urbanización aceleradamente.
2	Aunque las instalaciones de infraestructura básica no son suficientes, se presenta una alta ocupación agrícola. Zona agrícola típica.
3	Tanto las instalaciones de la infraestructura básica como la ocupación agrícola son bajas. Zona agrícola retirada.
4	Tanto las instalaciones de la infraestructura básica como la ocupación agrícola son altas. Zona agrícola cercana a la zona urbana.
5	Zona completamente urbanizada.

En el área del estudio se observan dos fenómenos: la expansión urbana precipitada hacia las afueras de Santiago y la instalación atrasada de la infraestructura básica en la zona rural. Considerando que alrededor del 65% de las comunas corresponden a la Tipificación 2, es indispensable mejorar el nivel de instalación de la infraestructura básica relativa a los aspectos productivo y domiciliario, lo cual permite la activación y desarrollo constante de la sociedad local. A continuación, se presenta la tipificación de las comunas del área de estudio, según el nivel de la instalación de la infraestructura básica.



3.9 Situación del Medio Ambiente

El medio ambiente de la zona urbana se forma dentro de una correlación estrecha entre las áreas impermeables como vivienda, vías y edificios, y las áreas permeables, es decir predios, zonas forestales, pastos, zonas inundadas, etc. Cambiando el punto de vista, se podría decir que éste es un sistema integrado, en torno a los seres humanos, por todos los elementos tales como aire, agua, tierra, vegetación, animales, microbios y otros más. En otras palabras se llama ecosistema metropolitano.

La Región Metropolitana tradicionalmente ha sido una zona agrícola

importante, donde se destacan cultivos de frutales de zona templada, como viñas. También había sido una zona, en que los terrenos de cultivo se incorporaban a la cercanía de la zona urbana formando un panorama particular en términos ecológicos. Sin embargo, últimamente este panorama ha sufrido un cambio drástico debido a la expansión urbana ocasionada por el incremento demográfico de la zona capitalina, lo cual debe dar un gran impacto al ecosistema urbano.

A continuación, se analizan fenómenos ambientales del área del estudio, en base a los antecedentes mencionados.

3.9.1 Administración Ambiental

La promulgación de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de marzo de 1994) y la creación de la CONAMA, da origen en Chile a un ordenamiento jurídico ambiental nuevo. Esta ley establece además el Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por otra parte, en el área agrícola, por iniciativa del Ministerio de Agricultura, se promueve la conservación de la tierra agrícola, la restricción del uso de insecticidas, la protección forestal y ecológica, etc.

El Reglamento del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (aprobado en abril de 1997), contemplan 11 tipos de obras. De ellas, las que tienen relación con los recursos hídricos son: las obras de agua potable, embalses, drenajes y las que provocan un gran efecto en los recursos hídricos naturales y las instalaciones de saneamiento ambiental.

Entre las actividades relacionadas con el presente Proyecto, se tienen: embalses de más de 5 m de altura o más de 15 m de longitud, drenajes de lagunas naturales cuya superficie afectada sea igual a 20 ha, construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas y obras o actividades en los parques nacionales. La evaluación será realizada por los organismos públicos con competencia ambiental, coordinados por CONAMA. Según las características de la obra a realizarse, deberá consultarse en la Unidad de Evaluación de Impacto Ambiental de la CONAMA, la necesidad de hacer una Declaración (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

En Chile, se llevaron a cabo voluntariamente las evaluaciones de impacto ambientales de proyectos de inversión, a partir del año 1993 hasta el establecimiento del Reglamento de Evaluación del Impacto Ambiental en 1997. El plazo total de evaluación de una EIA es de 180 días, desde que se presenta el informe a la CONAMA hasta la Resolución de aprobación o de rechazo. El tiempo puede aumentar si existen observaciones al estudio de impacto ambiental.

Las COREMA se encargan del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos. La oficina de Santiago evalúa los proyectos de la Región Metropolitana, la oficina de Valparaíso los de la V Región y la sede de Rancagua los de la VI Región. En el caso que el proyecto abarque más de dos regiones, la oficina central de la CONAMA es la que realiza la evaluación.

Existen normas relativas a la calidad de agua según su objetivo de uso como en relación con el agua para la agricultura, agua potable, agua para la piscicultura, agua para la recreación, vertidos industriales, etc. En la norma de agua para la agricultura se establecen 27 valores estándares que consisten principalmente en los metales pesados, sin embargo, no tiene ninguna fuerza restrictiva como medida legal regulativa.

En el caso de que se viertan los residuos industriales líquidos (RILES) en el sistema de alcantarillado sanitario público, de acuerdo a la ley promulgada en julio de 1998, se debe instalar una planta de tratamiento en cada fábrica y descargar residuos

líquidos en el drenaje, respetando la norma establecida para el vertido de RILES al sistema de alcantarillado sanitario. En cuanto a la deposición directa de aguas servidas industriales a los ríos y esteros, existe el reglamento provisional establecido en 1992, el cual define una moratoria para la instalación de plantas de tratamientos para las fábricas ya existentes, sin embargo en realidad no es muy respetada.

3.9.2 Ambiente Natural

(1) Áreas de protección designadas

En el siguiente cuadro se muestran las áreas de protección como parques nacionales y de otra categoría, ubicadas en el área de estudio, las cuales son administradas por CONAF.

Designado como:	Nombre	Superficie	Ubicación (Nombre de la subcuenca)
Parque Nacional	No hay caso.	-	-
Reserva Nacional	Río Clarillo	10.185 ha	Río Clarillo
	Roblería del Cobre de Loncha	5.870 ha	Est. Alhué
	Lago Peñuelas	9.094 ha	Est. Casablanca
	Estero El Yali	520 ha	Est. Yali
Monumento Natural	El Morado	3.000 ha	Río Maipo Alto.
Santuario de la Naturaleza	Yerba Loca.	11.575 ha	Río Mapocho Alto
	Los Nogales	11.025 ha	Río Mapocho Alto
	Cascada de Las Animas	3.600 ha	Río Maipo Alto

El Estero Yali fue registrado como humedal, de acuerdo a la Convención Ramsar en diciembre de 1996. Tiene una extensión de 520 ha con tres lagos situados en el sector de la desembocadura del Yali, siendo lugar de alimentos y de reposo para las aves migratorias. Asimismo, el Sector de Batuco (área de conservación de Prioridad III) está contemplado para el futuro registro de la Convención Ramsar. En la Fig. 3.9.1 se muestra el plano de reserva ambiental.

Durante los últimos años, tanto la cantidad total de plantas y animales como la variedad de los mismos han disminuido de manera drástica en la Región Metropolitana en comparación con las otras regiones. Ello se debe, entre otras, a la contaminación de agua, suelo y aire, incendios forestales, caza sin discriminación, recolección de animales para mascota y la disminución de la tierra por causa de las actividades humanas (industria, minería, viviendas, cultivo agrícola, etc.) (Memoria del "Diagnóstico ambiental para el Plan Regional de Desarrollo Urbano 1998-1999". Comisión Ambiental del Plan Regional de Desarrollo Urbano, 1998).

Por lo tanto, las organizaciones representadas por CONAF, CONAMA, SNAPSE, etc. recurren a medidas tales como regulación de la caza ilegal, restricción del comercio clandestino de los animales para mascota, prevención de incendios forestales, ampliación de la **área** prohibida de cazar, preservación de la vegetación, etc. Sin embargo, aunque existen organizaciones para la protección y conservación ambiental, no se está llevando a cabo una vigilancia constante.

Uno de los fines que tiene la Ley de Bases del Medio Ambiente (Nº 19.300) es la preservación de la diversidad biológica. Esta ley obliga a realizar el Estudio del Impacto Ambiental y tomar medidas en consideración al medio ambiente (mitigación del posible impacto y reproducción) si el proyecto provoca un gran efecto a los recursos reproducibles y/o si existen algunos recursos o área de reserva alrededor del sitio de la ejecución del proyecto.

El siguiente cuadro indica la distribución del bosque comercial de cada región del país, en el cual se observa que un 98.22% del bosque existe a partir de la VII Región hacia el sur, presentándose muy poco en la parte norte de la Región Metropolitana.

Región	Bosque artificial (ha)	Bosque natural (ha)	Total (ha)	Proporción %
De I a IV	1.457	4.000	5.457	0,06
V	43.703	0	43.703	0,49
VI	59.589	41.200	100.789	1,14
MR	4.851	2.700	7.551	0,09
De VII a XII	1.108.305	7.568.600	8.676.905	98,22
Total	1.217.905	7.616.500	8.834.405	100,00

Fuente: Informe del estudio de apoyo para diseñar el plan de preservación de medio ambiente del país en desarrollo; República de Chile, Centro de cooperación del medio ambiente de ultramar; compilación en marzo de 1995

A continuación se muestra la situación actual de las plantas protegidas en Chile así como también la de los vertebrados terrestres y de aguas continentales, que están bajo protección. Las cifras que aparecen entre paréntesis en el segundo cuadro se refieren a la situación de la Región Metropolitana.

Categoría	Arbol	Planta carnosa ¹⁾	Planta herbácea	Helecho	Total
Extinta	-	1	1	-	2
En peligro	11	36	6	8	61
Vulnerable	26	105	40	8	177
Rara	32	19	31	23	105
Inadec. conoc.	-	13	34	7	54
Total	69	173 ³⁾	111 ³⁾	44	397 ³⁾

1) Familia de cactáceas y bromeliáceas, 2) El total incluye dos especies que pertenecen a dos tipos de categoría., 3) Se descartan las especies extintas.

Fuente: Benoit, 1989 (Resumen, PRICA; 1995)

Categorías	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces	Total
Extinta	1 (1)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
En peligro	15 (3)	10 (4)	1 (2)	6 (2)	18 (0)	50 (11)
Vulnerable	15 (4)	32 (4)	13 (5)	9 (1)	23 (0)	92 (14)
Rara	12 (2)	12 (11)	18 (1)	10 (0)	1 (0)	53 (14)
Amenaza indet.	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
Inadec. conoc.	7 (4)	18 (6)	13 (0)	6 (2)	2 (0)	46 (12)
Total	51 (14) ¹⁾	72 (25) ¹⁾	45 (8)	31 (5)	44 (0)	243 (52) ¹⁾

1) Se descartan las especies extintas.

Fuente: Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, CONAF, 1988

(2) Situación actual de la contaminación

En la Región Metropolitana, la área urbana (34 comunas, 4,7 millones habitantes en 1992), tiene mayor responsabilidad en la contaminación de agua, ya que los residuos líquidos, tanto industriales como domésticos, que se depositan en esta área alcanzan el 90% del total de la región. La ciudad de Santiago cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario. Según la información de EMOS, la red de tubería de drenaje instalada en la área urbana alcanzó 6.500 km de largo en 1997. Sin embargo al no existir instalaciones de saneamiento, las aguas servidas recolectadas por el sistema de alcantarillado sanitario (caudal medio: aprox. 13 m³/s) se arrojan directamente al Río Mapocho, el Canal Zanjón de la Aguada y el Río Maipo, a través de unas 40 bocas de descargas. Por esta razón, se ha hecho relevante la contaminación de agua de los ríos, ocasionando el empeoramiento del ambiente natural y social. Últimamente, debido al crecimiento de la área urbana, la contaminación se ha expandido hasta el curso medio del Río Maipo, donde se consideraba que se conservaba en forma relativa una buena calidad de agua.

En las áreas agrícolas, donde se utiliza el agua para riego desde estos ríos contaminados, las actividades productivas han sido perjudicadas considerablemente por

la restricción de algunos cultivos agrícolas, la disminución del valor de sus productos y el decaimiento de la fama de estos productos entre los consumidores. En las zonas agrícolas que se enfrentan con esta situación, algunos agricultores que reconocen las dificultades para continuar las actividades productivas, deciden abandonar la producción o destinar los predios para fines de vivienda, lo cual se considera como una de las causas de la expansión urbana sin regulación.

El agua para la agricultura derivada de los ríos y los canales mencionados, contiene entre más de 1.000 NMP/100 ml y más de 10^5 NMP/100 ml del grupo de coliformes (Chile Managing Environmental Problems: Economic Analysis of Selected Issues. The World Bank. 1994). El valor anterior fue registrado principalmente en los canales derivados del curso medio y bajo del Río Maipo así como del curso alto del Río Mapocho, mientras tanto el posterior corresponde a los canales provenientes del Zanjón de la Aguada y el curso medio y bajo del Río Mapocho.

A fin de conocer la situación actual de la calidad de agua, se llevó a cabo un estudio de la calidad de agua, mediante un consultor local, en julio, agosto y diciembre de 1998 en los ríos y esteros, los canales de regadío y los pozos, que suman 120 puntos en total. Se manejaron 13 parámetros de análisis (temperatura de agua, pH, EC, SS, DO, DBO, cantidad de grupo de coliformes, $\text{NO}_3\text{-N}$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-), prestándose mayor importancia en la bacteria proveniente de los residuos domiciliarios líquidos. En el tercer estudio realizado en diciembre de 1998, se incrementaron los puntos de evaluación en los canales, omitiendo los puntos ubicados a aguas arriba de los Ríos Maipo y Mapocho, donde se mostraron resultados relativamente favorables en los dos estudios anteriores. A continuación se presenta la ubicación de la realización del estudio de calidad de agua en la Fig. 3.9.2, asimismo los resultados del estudio en el Cuadro 3.9.1 al 3.9.3, y el plano de la situación actual de la contaminación de calidad de agua en la Fig. 3.9.3.

Según el resultado del estudio realizado, es relevante especialmente el incremento del grupo de coliformes en el curso medio del Río Maipo, comparando con los resultados de los estudios realizados por la parte chilena. En el cuadro siguiente se muestran los niveles del grupo de coliformes fecales en diferentes recursos de agua. Entre los puntos de evaluación en los ríos, alrededor de los dos tercios de los valores obtenidos muestran más de 1.000 NMP/100 ml. y de los cuales un 40% registran más de 10^6 NMP/100 ml. Este último corresponde al caso del curso medio y bajo del Río Mapocho.

La mayoría de los ríos tributarios de los Ríos Maipo y Mapocho, que atraviesan la zona urbana, presenta un valor mayor a 1.000 NMP/100ml, con la excepción de los Ríos Lampa y Puangue que alcanzan un valor aproximado a 10^5 NMP/100ml. Respecto a los canales, se muestra más de 10^6 NMP/100 ml en el Canal Zanjón de la Aguada y otros 8 puntos de los canales derivados del curso medio y bajo del Río Mapocho, mientras que en ninguna de las aguas de pozo, se registró más de 1.000 MPN/100 ml.

Item	Evaluación sobre Grupos de Coliformes Fecales					
	(número de puntos con valor excesivo / total de puntos de evaluación)					
	Más de 1.000 MPN/100 ml			Más de 10^6 MPN/100 ml		
Cantidad	Ríos	Canales	Pozos	Ríos	Canales	Pozos
Primer estudio	18/26	2/3	0/7	5/26	1/3	0/7
Segundo estudio	17/29	1/2	0/7	8/29	1/2	0/7
Tercer estudio	14/23	15/16	0/7	2/23	9/16	0/7

Según el cuadro indicado abajo, los ríos y esteros que cruzan la zona urbana así como también los canales derivados del curso bajo, presentan un valor mayor a 10 mg/l. en términos de la DBO, por causa de los residuos líquidos que se producen en la zona urbana. En los puntos de evaluación que se encuentran en el Canal Zanjón de la

Aguada y abajo de la confluencia con el Río Mapocho, alcanzan 200 mg/l. de DBO.

Item	Evaluación sobre DBO (número de puntos con valor excesivo/total de puntos de evaluación)					
	Más de 10 mg/l.		Más de 100 mg/l.		Más de 200 mg/l.	
Lugar	Ríos	Canales	Ríos	Canales	Ríos	Canales
Primer estudio	16/26	3/3	1/26	1/3	0/26	1/3
Segundo estudio	13/29	1/2	1/29	1/2	1/29	1/2
Tercer estudio	22/23	15/16	2/23	6/16	0/23	0/16

En el siguiente cuadro se muestra el resultado de la comparación entre los valores detectados y las normas del ion cobre en el agua de uso agrícola, presentándose un punto en la parte alta del Río Mapocho cuyo análisis fue superior a las normas chilenas. Entre los 23 puntos, existen 13 puntos que indican más de 0,02 mg/l, y cabe mencionar que todos los puntos de evaluación del Río Mapocho hasta llegar a la confluencia con el Río Maipo presentan valores no menores a 0,02 mg/l. Asimismo, en 14 de los 16 puntos de los canales y 2 de los 7 puntos de los pozos se presentan valores más de 0,02 mg/l.

Item	Comparación entre los valores detectados de ion de cobre y las normas de agua para agricultura (Nº de puntos con valor excesivo/total de puntos de evaluación)					
	más de 0,20 mg/l (norma chilena)			más de 0,02 mg/l		
Lugar de Concentración	Ríos	Canales	Pozos	Ríos	Canales	Pozos
Primer estudio	0/26	0/3	0/7	1/26	0/3	0/7
Segundo estudio	1/29	0/2	0/7	5/29	1/2	0/7
Tercer estudio	1/23	0/16	0/7	13/23	4/16	2/7

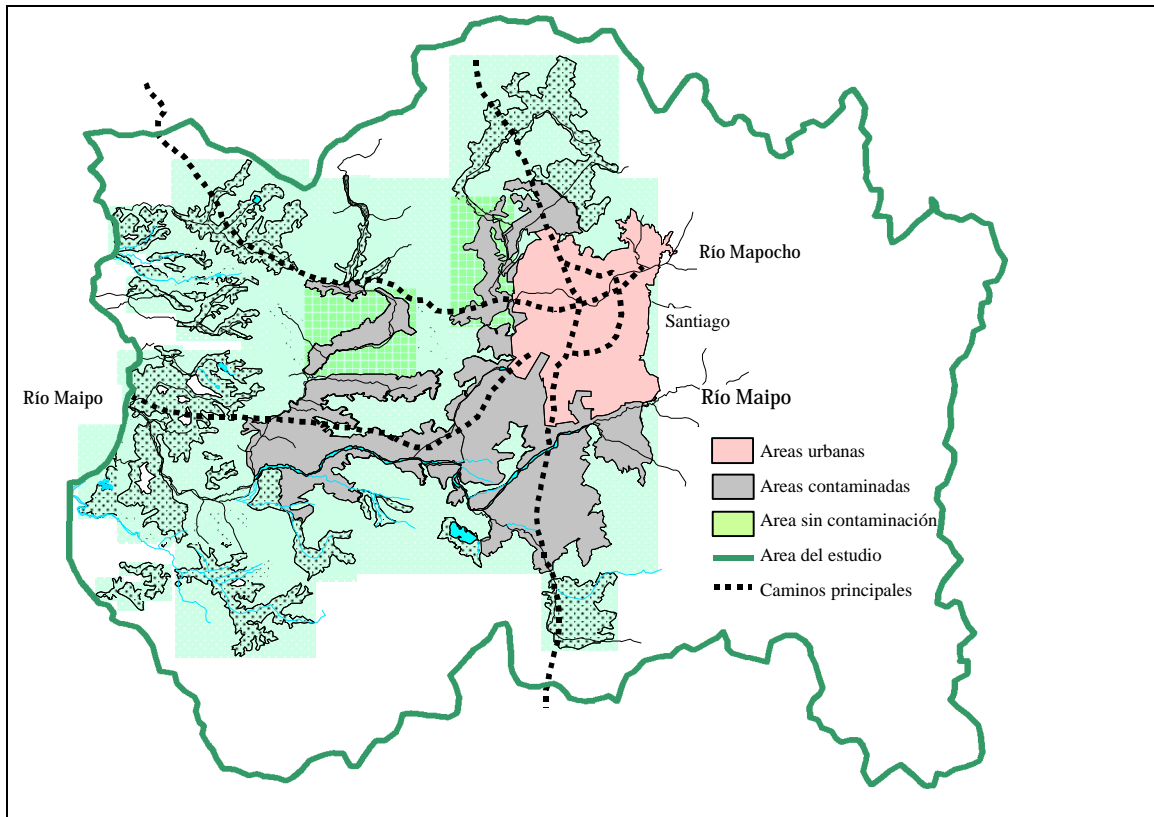
A fin de responder a esta situación, en 1995 EMOS estableció el plan de construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas. Según éste, se planifica la construcción de las plantas depuradoras por etapas, dividiendo la ciudad capitalina en tres áreas, es decir Sur, Central y Norte.

El área Sur (inicio-3,5 m³/s, final-6,4 m³/s), correspondiente a la primera etapa, empieza parcialmente su operación en el año 2001, asimismo el área Norte en el 2009 (inicio- 6,1 m³/s, final- 8,2 m³/s). Dado que se planifica ampliar gradualmente la capacidad de tratamiento en cada área, la finalización del plan está contemplada para el año 2024, contando con una capacidad de tratamiento para 8.700.000 mil de habitantes, mientras tanto el volumen promedio de descarga de aguas servidas en la zona urbana llegará a 25 m³/s.

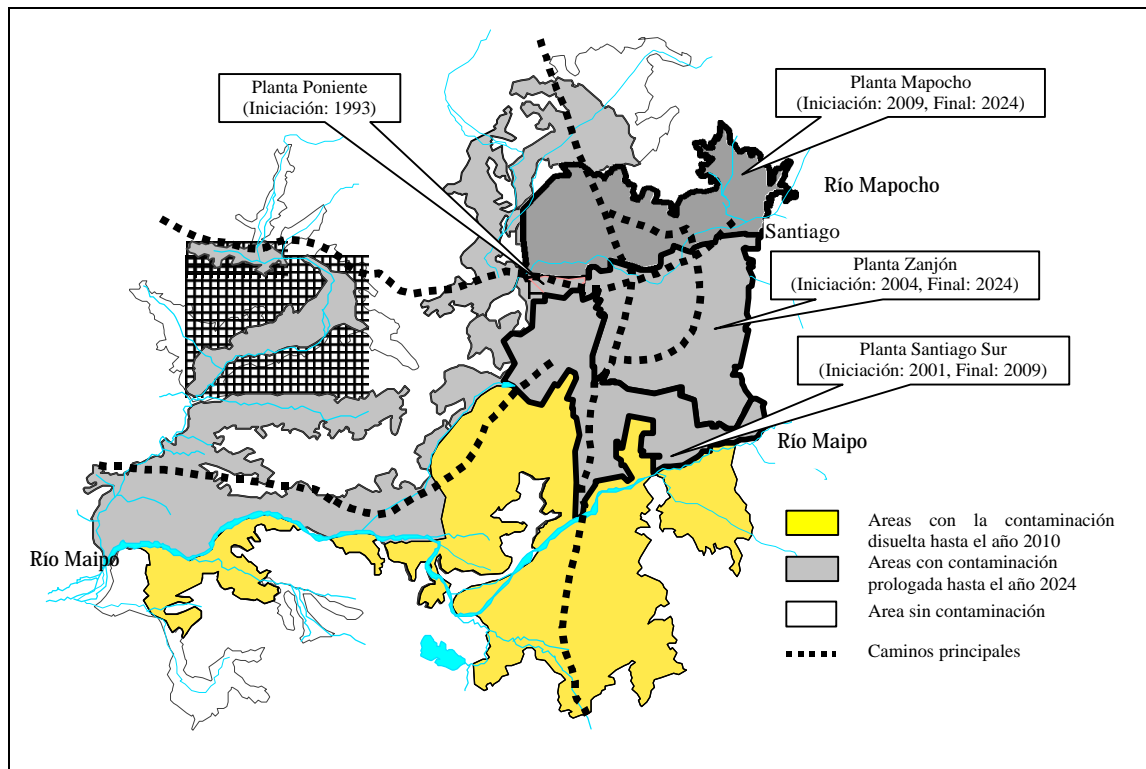
La única planta de tratamiento de aguas servidas que está en operación, es Santiago Poniente construida en 1993, cuya capacidad es solamente de 0,2 m³/s. En la Fig. 3.9.4, se señala el plan de tratamiento de aguas servidas de la ciudad de Santiago.

A fin de evitar que las aguas servidas se mezclen con las aguas para la agricultura, hasta la fecha, se han realizado las obras de construcción de colectores y de modificación de lugares de descarga en los ríos. Pero estas medidas están provocando nuevos problemas de contaminación sin atacar la causa raíz de la calidad del agua, vertiendo las aguas servidas en el curso más bajo.

A continuación, se señalan las áreas regadas con el agua derivada de los Ríos Mapocho y Maipo, donde se vierten aguas servidas.



En la siguiente figura se presenta la distribución de las áreas que se liberan de la contaminación del agua de regadío, en función del plan de tratamiento de aguas contaminadas de EMOS.



3.9.3 Ambiente Social

Debido al brote de cólera ocurrido en 1991, se criticó la utilización de aguas servidas para riego, recalando la necesidad de realizar el tratamiento de depuración. Asimismo, se estudiaron las pérdidas económicas que pudieran provocar las enfermedades como tifus y hepatitis, cuyo brote se debe al empeoramiento de la higiene pública y la comercialización de los productos agrícolas contaminados (se estimó en unos US\$2.630.000 dólares en mayo de 1993 por el -The World Bank. 1994). Actualmente, todavía está prohibido el cultivo de ciertas hortalizas tales como la lechuga regados con aguas superficiales, en toda la Región Metropolitana. En otras regiones no hay prohibición del cultivo como el caso anterior. En la Región Metropolitana, se requiere una autorización del SAG para cultivar las hortalizas indicadas con aguas subterráneas. La condición de la autorización es que debe haber menos de 1,000 NMP/100 ml de coliformes fecales en el agua subterránea.

A continuación se muestran los números de casos de tifus por cada 100.000 habitantes en la Región Metropolitana en el período entre 1985 y 1996. Según el siguiente cuadro se observa que el número de casos había marcado dos dígitos hasta 1991, y luego se mantiene estable en un dígito desde 1992.

Año	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Casos de tifus	886	778	554	556	776	446	449	88	66	66	66	55

Fuente: Indicadores de atención de salud. Ministerio de Salud. 1996.

Se muestran, más abajo, los casos de tifus registrados en 1996 en toda la Región Metropolitana y por cada zona (dividida en 6). En el cuadro siguiente se muestra que existieron 305 casos de la enfermedad, de los cuales la zona sur ocupa más de la mitad registrando 180 casos, mientras que otras zonas registran entre 18 y 36 casos.

Items	R.M.	Oriente central	Sur	Norte	Occidente	Sur oeste
Casos	305	24	20	180	27	36
Por 100 mil habitantes	5,32	2,24	2,76	16,67	4,37	3,40

Fuente: Indicadores de atención de salud. Ministerio de Salud. 1996.

A continuación, se indica el volumen de residuos sólidos generados (el año 1988) en cada región del país, en el cual se observa que la Región Metropolitana ocupa un 60% del total, presentando unos 120 mil ton/mes.

Región	Población (1.000 habitantes)	Producción Mensual (1.000 ton.)	%
De I a IV	1.183	14	7,0
V	1.180	21	10,5
VI	366	7	3,5
MR	4.831	120	60,0
De VII a XII	2.793	38	19,0
Total	10.353	200	100,0

Fuente: "Residuos Sólidos", Instituto de Ingenieros, Ximena Alegría, 1990

En lo que se refiere a la recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, las municipalidades contratan a las empresas privadas y los transportan al relleno sanitario. En diciembre de 1995 se cerró definitivamente el relleno Lo Errázuriz, produciéndose una redistribución en la disposición de residuos de 36 municipios de la Región Metropolitana a los otros dos rellenos de la Región por disposición del SESMA. En 1998 el volumen de residuos sólidos generados en la Región Metropolitana alcanza a 120 mil ton/mes, representando un 60% del volumen total del país.

Durante los últimos años, en la trayectoria del canal de regadío que atraviesa la zona poblada, se han presentado problemas tales como empeoramiento de calidad del

agua por causa del vertido de aguas negras; reducción de la sección del paso de agua del canal, etc. Sin embargo, en realidad, no hay actividades realizadas por la iniciativa de los habitantes para mejorar el ambiente local, y las Asociaciones de Canalistas son las que exclusivamente se encargan de arreglar estos problemas.

3.10 Factores Limitantes y Potencialidades del Desarrollo Agrícola

3.10.1 Problemas Actuales y Perspectivas Futuras

De acuerdo con los resultados del estudio de la situación actual, a continuación, se resumen 4 problemas acerca del tema agrícola del área del estudio.

(1) Problemas actuales

1) Diferencia del tamaño de las propiedades agrícolas:

En el área del estudio existe una estructura deformada, en la que los propietarios de más de 100 ha, correspondientes a un 6% de la población agrícola, ocupan un 86% de la superficie total de predios, mientras que los propietarios con menos de 15 ha que alcanzan 80% de la misma población, ocupan solamente 5% de la superficie total de terrenos agrícolas. Grandes y medianos productores cuentan con la infraestructura productiva (superficie para producción, manos de obra, sistema de riego y máquinas agrícolas) así como también con la infraestructura administrativa (comercialización, acceso a los mercados, capitales, facilidad para inversión), y se dedican a las actividades productivas en forma empresarial e industrial. Por otra parte pequeños productores no disponen de una infraestructura estable en el aspecto productivo ni administrativo, debido a la superficie reducida que se destina para cultivos y las técnicas tradicionales, que se utilizan para la producción. Por esta razón, se les dificulta realizar una producción agrícola que permita desarrollar la reproducción ampliada. Asimismo, recientemente hay tendencias que estos pequeños productores emigran de la zona rural a la zona urbana, debido a la baja rentabilidad de actividades productivas, así como también el atraso en las instalaciones de las infraestructuras relativas a BHN, en comparación con la zona urbana.

2) Situación crítica y competencia por la utilización de agua

En la actualidad, el agua que se utiliza en el área del estudio, depende principalmente del volumen saliente de la cuenca del Río Maipo Alto (Cordillera de los Andes). La mayor parte del agua está destinada para el riego, pero conforme va creciendo la Ciudad de Santiago, incrementándose el uso de agua para otros sectores tales , agua potable, minería y centrales eléctricas. La utilización de agua tanto superficial como subterránea, se regula mediante el sistema de derechos de aguas, sin embargo, actualmente el caudal definido ha llegado al límite superior del volumen de agua disponible según derechos de aguas. Además casi no hay disponibilidad para establecer nuevos derechos de agua.

3) Contaminación del agua de riego

En el sistema de riego, que deriva el agua de los ríos colindantes de la zona capitalina, se utiliza el agua contaminada por las aguas servidas que se generan en la zona urbana. Ante esta situación, actualmente están prohibidos los cultivos de algunas hortalizas como la lechuga. Por otra parte, EMOS proyecta el mejoramiento en las condiciones de tratamiento de aguas servidas de la zona urbana para el año 2024, según ciertas etapas, pero resulta que se requieren unos 25 años para que estos sistemas de riego obtengan el agua limpia desde los ríos.

- 4) Disminución de terrenos de cultivo
En la zona agrícola del área del estudio, ubicada en la cercanía de Santiago, el desarrollo de las actividades económicas urbanas han condicionado las tendencias de abandonar los terrenos de cultivos, por causa de la disminución de la sustentación de los terrenos para fines agrícolas, aparte de que han surgido mayores requerimientos de ampliar terrenos para fines urbanos. Estos terrenos de cultivo que se convierten en uso urbano, son predios de calidad excepcional en cuanto al suelo, el cual es adecuado tanto para la producción agrícola como para la utilización en riego.

A continuación, se señalan las perspectivas futuras de cada problema desde el aspecto agrícola.

(2) Perspectivas futuras

- 1) Diferencia en los tamaños de las propiedades agrícolas
El problema se debe a la diferencia del tamaño de propiedad, dicho en otras palabras, es el problema de pequeñas propiedades. Por ahora no hay señal de que se mejoren las condiciones, tanto de técnicas productivas como de capitales para pequeñas propiedades. Si esto continúa, los pequeños productores, quienes son administradores de estas propiedades, serán dejados atrás en la sociedad competitiva, quedándose al margen de la misma y por último no tendrán más que abandonar las actividades agrícolas, cuyos terrenos se incorporan a grandes y medianos propietarios o se destinan para otros fines que no sean productivos. Uno de los aspectos que hay que tener en cuenta al respecto, es la oportunidad de empleo.

Si llega el momento en que el abandono de la producción agrícola implica desempleo, en cualquiera de las zonas, ya sea rural o urbana, se deberá enfrentar con un nuevo problema socioeconómico. Otro aspecto importante es la función que están cumpliendo los pequeños productores en el área rural, ya que ellos se relacionan con la naturaleza a través de las actividades agrícolas, y el ecosistema, a su vez, se forma y se mantiene en torno al sistema productivo que desarrollan los anteriores. El hecho que los pequeños productores superan un 80% del total ratifica que ellos son los principales constituyentes de la sociedad rural. Por lo tanto, la disminución o desaparición de pequeños propietarios significa la ruptura estructural de la misma sociedad, la cual podría ocasionar serios problemas sociales.

- 2) Situación crítica y competencia de la utilización de agua
En la Región Metropolitana, la situación crítica de la utilización del agua, ya ha llegado al límite extremo, siendo difícil establecer nuevos derechos de agua debido a la utilización en forma fácil ó simple, tal como el aprovechamiento de aguas superficiales de los ríos. Una nueva utilización de agua se podría desarrollar a través del uso de aguas subterráneas a pequeña escala, la obtención del derecho de agua existente en el mercado, la aplicación del derecho de agua no utilizado, la racionalización del uso de aguas existentes, el almacenamiento del volumen saliente por crecida, etc. Asimismo, se ha hecho más relevante la situación en que se produce la escasez de agua en los términos del sistema de riego existente, debido a la condición deteriorada de las instalaciones del sistema.

- 3) Contaminación del agua de riego
Hasta la fecha, los productos agrícolas chilenos han sido evaluados altamente a nivel internacional, tanto por la calidad como el precio. Tal nivel de apreciación deberá ser sostenido en adelante. Ello se debe no solo a la habilidad de producción que tiene el país para generar productos de alta calidad y competitivos mediante la tecnología, sino también a la oportunidad que hay en el país para realizar la producción agrícola con poco pesticida, por las propias características meteorológicas así como el aislamiento geográfico. Este último se considera como un valioso recurso que tiene el país en su ambiente natural.

Por la severidad de la competencia que hay en los mercados de productos agrícolas, no faltan los casos en que se perdió la competitividad por causa de objetos extraños que fueron introducidos casualmente en los productos. Tampoco, no se puede ignorar un impacto que pueda causar el rumor en el comercio de los mercados, independientemente de que sea la verdad. En Chile, existe el hecho de la utilización del agua contaminada para cultivos agrícolas. Si bien hay medidas normativas higiénicas contra las enfermedades contagiosas como cólera, las corrientes sucias y el hedor de las aguas contaminadas, que se perciben en el campo de cultivo, una vez que estas condiciones hayan sido divulgadas como rumor, podrían perjudicar el prestigio de los productos agrícolas. Tampoco no cabe duda el impacto que se pueda provocar a los productos agroindustriales, frutas y verduras de consumo fresco, que se van difundiendo a nivel mundial, y también esto afecta a los productos cultivados con poco pesticida.

- 4) Disminución de terrenos de cultivo
La disminución de terrenos de cultivo, que se presenta en la zona capitalina y las áreas cercanas, ha sido causada tanto por el crecimiento de la ciudad como la diferencia del concepto de valor, es decir, el valor de los predios destinados para fines agrícolas y el valor de los predios utilizados para distintos fines. Aparte de ello, hay otras causas tales como facilidad institucional para convertir los terrenos de cultivo en otro uso, restricción de cultivos debido a la utilización del agua contaminada, etc.

Sin embargo, se ha definido un plan de urbanización para Santiago y otras ciudades importantes, aclarando las áreas a destinar según el uso de terrenos, por lo tanto, de aquí en adelante, el cambio del uso de terrenos podrá ser ejecutado dentro de lo que permite el marco legal respectivo. Por otra parte, se ha desarrollado el cultivo de frutales semi tropicales, aprovechando las condiciones micrometeorológicas y las aguas subterráneas, y se ha incrementado la superficie del terreno de cultivo dedicado para este sector. Considerando la demanda actual de los mercados, por un tiempo continuarán estas explotaciones de terrenos para cultivos frutales. No obstante, esto último corresponde únicamente a algunas especies frutales específicas y no a la demanda de una amplia variedad de cultivos, por lo tanto será necesario llevar a cabo nuevas explotaciones de terrenos de cultivo.

3.10.2 Factores Limitantes y Potencialidades

A continuación, se presentan los factores limitantes y potencialidades que se consideran al analizar las medidas para la aplicación eficiente de recursos naturales, el fomento de actividades productivas y la preservación ambiental, en relación con los problemas actuales y las perspectivas futuras del área del estudio.

(1) Factores limitantes

- Sistema de apoyo limitativo para pequeños productores
El sistema de apoyo a pequeños productores ha sido realizado por las organizaciones gubernamentales, tales como INDAP. Para solicitar el apoyo de este sistema, los mismos productores deben definir el plan de apoyo (respecto a la organización receptor de apoyo y el contenido de las actividades) y realizar administración después de la aprobación del proyecto. Este sistema, que exige a los beneficiarios del apoyo tanto en la formación de la organización como en la habilidad de planificación, dificulta a pequeños productores acceder fácilmente a la oportunidad de apoyo.

Asimismo, la formación de organizaciones es la condición principal para recibir el apoyo productivo del Gobierno así como también el fortalecimiento de la habilidad de negocios en los mercados. Sin embargo, en realidad, existen varios obstáculos para que los pequeños productores formen una organización, ya que hay productores quienes desconocen el sistema de apoyo o aun conociéndolo, no hay persona quien tome el liderazgo, y también por el hábito individualista que se observa entre ellos. Todos estos antecedentes también tienen que ver con el hecho que los pequeños productores pertenecen a una categoría históricamente nueva, que se generó después de la Reforma Agraria.

- Condición deteriorada de la infraestructura productiva y ambiente de las instalaciones
En la mayoría de los terrenos de cultivo, que se distribuyen a largo de la corriente principal y tributaria del Río Maipo, existen estructuras de riego. Sin embargo, la mayor parte de estas instalaciones, construidas antes de 1950, ya se encuentran en una condición deteriorada y cada año se tiende a aumentar el costo de mantenimiento. Por otra parte, en la trayectoria, donde los canales atraviesan las áreas pobladas, han surgido problemas tales como afluencia de aguas servidas al canal, empeoramiento de la calidad de agua debido a la descarga de basuras en el canal, reducción de la sección del canal, etc.
- Baja precipitación y distribución desequilibrada de la precipitación
La precipitación anual promedio es de 400 mm aproximadamente, la cual no es suficiente para cultivos sólo con aguas pluviales. Además la mayoría de la precipitación se obtiene durante el invierno, desde mayo hasta septiembre, por lo tanto es indispensable instalar un sistema de riego para realizar actividades productivas en forma estable.
- Dificultad para obtener nuevos derechos de agua
El uso actual del agua está destinado principalmente para riego, mientras que está aumentando el uso para fines urbanos como para agua potable. El caudal de derecho de agua tanto superficial como subterráneo, que está establecido actualmente en la Región Metropolitana, ya ha llegado al límite superior del volumen disponible del uso de las fuentes hídricas. Por lo tanto para obtener cierto volumen de agua y un nuevo derecho de agua estable, se requiere un método que no afecte el derecho de agua existente, entre otros, como el almacenamiento de agua en nuevos embalses.
- Descarga de aguas servidas no tratadas
Por la geografía de la ciudad de Santiago, el Río Mapocho, que atraviesa en el extremo sudoeste, funciona como drenaje del área. La mayoría de aguas servidas de la zona urbana se afluye a este río sin tratamiento.

Respecto a la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas, se proyecta una planta por etapas en relación con el volumen de aguas tratadas, obras, costo de operación, etc., así que las aguas servidas sin tratamiento se continuarán vertiendo a los ríos durante algún tiempo.

- Demanda de terrenos para fines urbanos
En Santiago y en las regiones, donde se ha concentrado la población, se responde a la demanda de nuevos terrenos para viviendas, fábricas y oficinas, destinando los predios ubicados a la cercanía para estos fines. Asimismo, se abandonan las actividades agrícolas debido al empeoramiento del ambiente productivo por causa de la urbanización o por motivo económico consiguiente a la elevación del precio de terrenos. Aparte de ello, el sistema institucional que permite la parcelación de predios también está acelerando la conversión de los terrenos de cultivo en otros fines de uso.

(2) Potencialidad del desarrollo

- Existencia de los grandes mercados
El área del estudio se encuentra en la cercanía de la ciudad de Santiago, que es el mayor mercado nacional de productos agrícolas. Incluso los pequeños productores pueden tener mejor oportunidad de comercialización que en la actualidad, mediante la organización de productores y la exploración de propios canales de venta en los mercados. En el área del estudio existe no sólo el mercado nacional de productos agrícolas sino también el mercado de exportación de frutas, hortalizas y semillas, donde se aprovecha la contra estación con el hemisferio norte.

Asimismo, ODEPA ofrece servicios de información acerca del precio de mercado para productores, por lo tanto se cuentan con las condiciones básicas para mejorar la situación actual de comercialización mediante la regulación de tiempo de entrega y otras medidas.

- Alto interés de los productores para mejorar actividades productivas
En el área del estudio, durante los últimos años, pequeños productores llegan a formar organizaciones gremiales de algunos productos específicos, a través de las cuales emprenden la unificación de normas y calidad así como la estabilización de embarques, a la vez adquieren la habilidad de negociar precios en los mercados.

Entre ellos, hay algunos casos en que los productores realizan la venta bajo condiciones provechosas para ellos. Estos ejemplos insinúan la posibilidad de una organización gremial, también, en otras zonas. Si se desarrolla la formación de organizaciones en una modalidad adecuada para cada zona, será viable fortalecer la habilidad de negocios comerciales, y agilizar la aceptación del apoyo al sector agrícola.

- Condiciones meteorológicas y geográficas adecuadas para cultivos
El área del estudio pertenece a la zona de clima tipo mediterráneo, a la vez cuenta con la ventaja de prevenir enfermedades y plagas por las condiciones geográficas que aíslan el país de otras zonas. Por lo tanto, tiene las condiciones meteorológicas que permiten desarrollar no sólo cultivos de frutales y hortalizas sino una amplia variedad de producción, una vez que se tenga instalado el sistema de riego.

- Posibilidad de utilización de aguas almacenadas, etc.
El agua de regadío, que se utiliza en el verano, es decir, en plena época de cultivos, depende de las aguas derretidas de nieve proveniente de la Cordillera de los Andes, las cuales escurren a los ríos, conforme la elevación de la temperatura. En las zonas donde no se puede aprovechar estas aguas, se realiza la captación subterránea. En cambio, el invierno, además de que es la época cuando no se requiere riego, es cuando se genera el volumen saliente por crecida debido a las lluvias, pero la mayor parte de este volumen afluente a los ríos se está desaprovechando actualmente.

Por lo tanto, si se almacenan estas aguas ineficaces, logrando un equilibrio en la utilización de agua, se crea una disponibilidad de ampliar su aprovechamiento. Asimismo, hay otra posibilidad de nuevo uso de agua en base al derecho de agua no utilizado, ya que hay casos que el derecho de agua ya establecido no está en uso o se ofrece a la venta del mercado de derechos de agua.

- Existencia de terrenos adecuados para explotaciones
Dado que no existen fuentes hídricas que están disponibles alrededor de los predios, se realiza la producción extensiva especialmente en la zona de la Cordillera de la Costa, utilizando aguas pluviales del invierno. La superficie actual de los predios de secano, aptos para riego, así como los terrenos sin uso que se ubican cerca de los predios, se estiman en 110.000 ha aproximadamente en el área del estudio. Desde el punto de vista de recursos de tierra, se presenta una gran disponibilidad para las explotaciones agrícolas de riego.
- Conciencia del peligro por el uso de aguas contaminadas para el riego
Respecto al empeoramiento de la calidad de agua de riego de la Región Metropolitana, los productores no niegan la idea de que es irrazonable que ellos mismos se responsabilicen del mejoramiento de la situación ocasionada por causa de las aguas servidas de la zona urbana.

Por otra parte, entre ellos hay conciencia que ha llegado el momento para tomar en cuenta la calidad de agua como una parte de la infraestructura de producción, para mantener en forma estable la condición activa de la exportación de los productos agrícolas. También, se muestra la alta conciencia de riesgo en el aspecto higiénico, tanto para los productores agrícolas como para los habitantes de la zona.

3.10.3 Orientación del Desarrollo

De acuerdo con los resultados del estudio de la situación actual en relación con las actividades productivas de la Región Metropolitana, se resumen los siguientes problemas:

- Diferencia en la superficie de propiedades
- Competencia con el uso para fines urbanos en cuanto a terrenos y recursos hídricos
- Empeoramiento del ambiente regional productivo y social, representado por la descarga de aguas servidas sin tratamiento a los ríos.

A continuación, se resume la orientación de las medidas para solucionar estos problemas, considerando las perspectivas futuras de cada tema así como los factores

limitantes y las potencialidades de desarrollo, anteriormente mencionados.

