

ANEXO D
AGRICULTURA

ANEXO D

AGRICULTURA

CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

| | Página |
|---|--------|
| 1 Antecedentes Nacionales..... | D-I- 1 |
| 1.1 Recursos | D-I- 1 |
| 1.2 Desarrollo de la Agricultura en los últimos Años | D-I- 2 |
| 1.3 Cultivos | D-I- 3 |
| 1.4 Ganadería | D-I- 4 |
| 1.5 Balanza Comercial | D-I- 5 |
| 1.6 Empleo | D-I- 6 |
| 1.7 Régimen de Posesión de la Tierra y de Agua | D-I- 6 |
| 1.8 Perspectivas a Futuro | D-I- 7 |
| 1.8.1 El futuro de la Agricultura en Nivel de Diferentes Zonas..... | D-I- 7 |
| 1.8.2 Factores Determinantes | D-I- 8 |
| 2 Condiciones Actuales del Area de Estudio..... | D-I- 9 |
| 2.1 Recursos Naturales: Suelos y Uso de la Tierra | D-I- 9 |
| 2.1.1 Cereales, Chacras e Industriales..... | D-I-10 |
| 2.1.2 Frutales..... | D-I-11 |
| 2.1.3 Hortalizas | D-I-14 |
| 2.1.4 Vides para la Producción de Vinos | D-I-15 |
| 2.1.5 Semilleros..... | D-I-16 |
| 2.1.6 Ganadería | D-I-17 |
| 2.2 Revisión del Uso Potencial de los Suelos en el Area del Estudio | D-I-19 |
| 2.3 Uso del Suelo por Sector Económico | D-I-22 |
| 2.4 Sistema de Producción Agrícola Actual | D-I-24 |
| 2.4.1 Estratificación de las Explotaciones según Tamaño o Superficie | D-I-24 |
| 2.4.2 Diferenciación de Productores por Nivel de Productividad o Grado de Modernización | D-I-26 |
| 2.4.3 Estructura Productiva de Pequeños Productores y de Grandes y Medianos Productores | D-I-28 |
| 2.4.4 Rendimientos | D-I-30 |
| 2.4.5 Agroindustria..... | D-I-31 |
| 3 Plan de Desarrollo Agrícola y Manejo del Agua en el Area del Estudio..... | D-I-33 |
| 3.1 Principales Fortalezas y Debilidades del Sector Agrícola y Principales Rubros de Producción en el Area del Estudio..... | D-I-33 |
| 3.1.1 Frutales..... | D-I-35 |
| 3.1.2 Hortalizas | D-I-35 |
| 3.1.3 Viñas | D-I-36 |
| 3.1.4 Semilleros..... | D-I-36 |
| 3.1.5 Flores..... | D-I-37 |
| 3.1.6 Rubros Ganaderos para la Pequeña Agricultura..... | D-I-37 |
| 3.2 Hacia donde deben ir los Cambios en el Uso de la Tierra Agrícola Inducidos por el Proyecto | D-I-37 |
| 3.2.1 Nuevas Zonas de Riego | D-I-37 |

| | | |
|-------|---|--------|
| 3.2.2 | Zonas de Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Existente..... | D-I-40 |
| 3.2.3 | Zonas de Mejoramiento de Calidad del Agua..... | D-I-40 |
| 3.3 | Elementos Básicos para el Desarrollo Agrícola..... | D-I-40 |
| 3.3.1 | Nuevas Zonas de Riego..... | D-I-40 |
| 3.3.2 | Zonas de Rehabilitación de la Infraestructura de Riego..... | D-I-47 |
| 3.3.3 | Mejoramiento de la Calidad del Agua..... | D-I-48 |
| 3.4 | Apoyo para el Desarrollo Agrícola..... | D-I-48 |
| 3.4.1 | Apoyo en las Nuevas Zonas de Riego..... | D-I-48 |
| 3.4.2 | Apoyo para la Rehabilitación de la Infraestructura de Riego..... | D-I-52 |

LISTA DE CUADROS

| | | |
|---------------|--|--------|
| Cuadro D-I.1 | Superficie Total o Plantada por Grupo de Cultivos y por Subcuenca..... | D-I-54 |
| Cuadro D-I.2 | Clases de Usos de Suelos por Comuna y Subcuencas en el Area del Estudio..... | D-I-55 |
| Cuadro D-I.3 | Número, Superficie Total y Media Ocupada por Productores por Extracto..... | D-I-56 |
| Cuadro D-I.4 | Estructura Productiva Promedio de Pequeños Productores por Subcuenca..... | D-I-56 |
| Cuadro D-I.5 | Estructura Productiva Promedio de Medianos y Grandes Productores por Subcuenca..... | D-I-57 |
| Cuadro D-I.6 | Rendimientos Promedios Provinciales para Cereales y Cultivos Industriales Seleccionados..... | D-I-58 |
| Cuadro D-I.7 | Estructura Productiva para cada Proyecto, separando Pequeños Productores de Medianos y Grandes Productores..... | D-I-59 |
| Cuadro D-I.8 | Estructura Productiva de Unidades Tipo Pequeños Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor..... | D-I-60 |
| Cuadro D-I.9 | Estructura Productiva de Unidades Tipo Medianos y Grandes Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor..... | D-I-61 |
| Cuadro D-I.10 | Estructura Productiva y Ganancias Unidades Tipo Nuevas Zonas de Riego..... | D-I-62 |
| Cuadro D-I.11 | Margen de Ganancias Bruta por Hectárea para cada Nueva Zona de Riego..... | D-I-63 |

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

| | | |
|-----|---|---------|
| 1 | Proyecto Mejoramiento de Calidad de Aguas para Riego de 1043 Hectáreas en Mallarauco..... | D-II- 1 |
| 1.1 | Condiciones Actuales de la Zona del Proyecto..... | D-II- 1 |
| 1.2 | Suelos y Uso de la Tierra..... | D-II- 2 |
| 1.3 | Agricultura..... | D-II- 3 |
| 2 | Plan de Desarrollo Mallarauco..... | D-II- 8 |
| 2.1 | Plan de Desarrollo Agrícola..... | D-II- 8 |
| 3 | Riego de 5.000 Hectáreas en la Zona de Popeta..... | D-II-11 |
| 3.1 | Condiciones Actuales de Popeta..... | D-II-11 |
| 3.2 | Suelos y Uso de la Tierra..... | D-II-11 |
| 3.3 | Agricultura..... | D-II-14 |
| 4 | Plan de Desarrollo Popeta..... | D-II-16 |
| 4.1 | Plan de Desarrollo Agrícola..... | D-II-16 |

LISTA DE CUADROS

| | | |
|---------------|---|---------|
| Cuadro D-II.1 | Cultivos Predio Tipo Actual para Pequeños Productores..... | D-II-23 |
| Cuadro D-II.2 | Cultivos Predio Tipo Actual para Medianos y Grandes Productores..... | D-II-25 |
| Cuadro D-II.3 | Plan de explotación Predio Tipo Futuro para Pequeños Productores..... | D-II-27 |
| Cuadro D-II.4 | Plan de explotación Predio Tipo Futuro para Medianos y Grandes Productores..... | D-II-30 |
| Cuadro D-II.5 | Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 5 Ha..... | D-II-32 |
| Cuadro D-II.6 | Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 15 Ha..... | D-II-35 |
| Cuadro D-II.7 | Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 40 Ha..... | D-II-37 |
| Cuadro D-II.8 | Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 200 Ha..... | D-II-40 |

ANEXO D AGRICULTURA
PARTE I PLAN MAESTRO

1 Antecedentes Nacionales

La agricultura en Chile ha contribuido, en la última década, con alrededor de un 7% del Producto Interno Bruto PIB y ha generado en el mismo período del orden del 15% del empleo total del país. Por otra parte, en el mismo período también ha aportado un 25% de las exportaciones totales. Del PIB del sector, prácticamente la mitad la genera la ganadería y el otro 50% el resto de las actividades.

1.1 Recursos

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario, realizado en 1997, en la agricultura chilena existen 315.966 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 explotaciones 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.

Entre las explotaciones agropecuarias, el Censo 97 considera 4.191 explotaciones 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. Entre éstas están, por ejemplo, los criaderos porcinos y avícolas. En los siguientes cuadros, se presenta una apretada síntesis del uso del suelo en las explotaciones agropecuarias, y un resumen de las existencias de las principales especies de ganado respectivamente de acuerdo al Censo 97.

| Uso del suelo | 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 sembradas permanentes y en rotación | 452,6 | 1,7 |
| - 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, INE

| Principales Cultivos | Superficie (ha) |
|--|-----------------|
| 1 - 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 - Praderas Permanentes y en Rotación | 452.605,7 |
| 9 - Suelos en Barbecho y Descanso | 442.504,2 |
| 10 - Otros | |

Fuente: Censo 97, INE

| 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, INE

1.2 Desarrollo de la Agricultura en los últimos Años

La agricultura chilena ha vivido un período extraordinariamente dinámico en los últimos 15 años, en los cuales se consolidó el crecimiento de las exportaciones frutícolas; diversos cultivos anuales como el maíz, remolacha azucarera y el trigo, aumentaron extraordinariamente su productividad; agroindustrias como la del vino y la pasta de tomate se desarrollaron a tasas anuales excepcionales; la industria lechera mantuvo un crecimiento acelerado y la industria de carnes en general siguió desarrollándose.

Al comienzo de este período, la agricultura se ve favorecida por el cambio general de la política macro económica después de la crisis de 1983 y, más específicamente, por una alta tasa de cambio, la flexibilización de las normas laborales y el bajo costo de la mano de obra fruto de la situación económica general. Además hay políticas sectoriales como son las bandas de precios en trigo, maíz y remolacha y el subsidio al riego que favorecen aspectos críticos para los productores agrícolas.

Todo lo anterior lleva a que el sector crezca aceleradamente hasta comienzos de los años noventa después de los cuales, aun cuando se mantienen las medidas de fomento a la agricultura se producen diversas circunstancias que afectan su crecimiento.

La primera, es que como fruto del éxito exportador de la economía en general y de la cuantiosa inversión extranjera, la tasa de cambio cae persistentemente en términos reales hasta fines de 1997 en que hay una pequeña recuperación como fruto de la crisis asiática y sus consecuencias.

La segunda, y también como fruto del desarrollo exitoso de la economía en general y en particular de la agricultura, es que el costo de la mano de obra sube aceleradamente en términos reales elevando, especialmente, los costos de la hortifruticultura.

La tercera, y más reciente son los fenómenos climáticos que han tenido diversos impactos negativos.

La cuarta, es que a medida que las exportaciones sectoriales siguen aumentan su participación en el mercado internacional van enfrentando una creciente competencia, lo cual exige reducciones de costos e innovaciones que aumenten su competitividad. Estas innovaciones y reducciones de costos muchas veces se complican por el cambio desfavorable en la tasa cambio.

Los cambios anteriores traen como consecuencia un primer período de 1984 a 1990 en que el PIB agrícola crece a una tasa promedio más acelerada que el PIB de la economía en general, aumentando la participación de la agricultura en el PIB Nacional de 7,3 a 8,0% hasta 1990 y un período en que la agricultura reduce su tasa de crecimiento a tasas inferiores a las de la economía en general reduciendo su participación en el PIB Nacional de 8,0 hasta 6,0% en 1997. En el cuadro que sigue a

continuación, se reflejan las tendencias antes mencionadas de acuerdo a las cifras proporcionadas por ODEPA.

| Variación del Producto Interno Bruto, Nacional y Agropecuario | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|---|
| Años | Variación % PIB Nacional | Variación % PIB Sectorial | Participación % PIB Agrícola/ Nacional |
| 1985 | - | - | 7,3 |
| 1986 | 5,6 | 6,9 | 7,4 |
| 1987 | 6,6 | 9,6 | 7,6 |
| 1988 | 7,3 | 12,6 | 8,0 |
| 1989 | 10,6 | 5,4 | 7,6 |
| 1990 | 3,7 | 9,3 | 8,0 |
| 1991 | 8,0 | 1,2 | 7,5 |
| 1992 | 12,3 | 11,2 | 7,5 |
| 1993 | 7,0 | 2,7 | 7,2 |
| 1994 | 5,7 | 6,0 | 7,2 |
| 1995 | 10,6 | 5,2 | 6,8 |
| 1996 (*) | 7,4 | 2,6 | 6,5 |
| 1997 (*) | 7,1 | -2,1 | 6,0 |

Fuente: Elaborado por ODEPA con cifras del Banco Central

(*) Cifras provisionales

1.3 Cultivos

En este período, el uso del suelo sufre cambios sustantivos que son reflejo del cambio que se está produciendo en la estructura productiva de la agricultura. En el cuadro que sigue a continuación se muestran los cambios que se han producido en la superficie sembrada o plantada entre el V Censo Agropecuario realizado en 1975-1976 y el VI Censo Agropecuario de 1997.

En el siguiente cuadro se muestran los cambios en los principales grupos de cultivos y plantaciones entre el Censo 75-76 y el Censo 97, a Nivel Nacional

| Cultivos | Censo 97 (ha) | Censo 75-76 (ha) | Diferencia (ha) |
|-----------------------|---------------|------------------|-----------------|
| Frutales | 233.973 | 89.487 | 144.486 |
| Viñas viníferas | 81.256 | 106.016 | -24.760 |
| Cereales y chacras | 774.011 | 1.053.989 | -279.978 |
| Cultivos industriales | 70.263 | 126.330 | -56.067 |
| Semilleros | 29.620 | -- | 29.620 |
| Hortalizas y flores | 113.113 | 103.835 | 9.278 |
| Forrajeras anuales | 155.509 | 22.776 | 132.733 |

Fuente: Censos 75-76 y 97, INE

El aumento de los frutales en 144.486 ha es el reflejo de la plantación con huertos industriales que llevan la fruta fresca a constituirse en la principal exportación agropecuaria, creciendo en los últimos 15 años o a una tasa promedio anual sobre 10%.

La reducción en los cereales y chacras al igual que en los cultivos industriales, es el efecto inverso de la apertura hacia el exterior y refleja la disminución de cultivos en los cuales el país es menos competitivo, principalmente el trigo, la cebada, maíz y las oleaginosas y algunas leguminosas. La sustitución de estos cultivos ha liberado suelos que se han destinado a cultivos más intensivos como frutales, hortalizas y semilleros, a la vez que forrajeras para acompañar el desarrollo ganadero que discutiremos más adelante. Asimismo, los cereales y oleaginosos antes mencionados son las principales importaciones agrícolas que actualmente se realizan.

Paralelamente es muy importante subrayar el cambio que ha sufrido la productividad de algunos cereales cuyos rendimientos, como promedio nacional, subieron espectacularmente entre los dos censos antes mencionados. Como es el caso del trigo el cual subió de 1, 2 ton/ha a 3,8 ton/ha y el del maíz que sube de 2,6 ton/ha a 9,1 ton/ha. Esto ha permitido que con superficies substancialmente menores se logre

más del doble de producción nacional.

Los cereales mencionados, especialmente el maíz, no sólo han aumentado espectacularmente su productividad sino que, además, han alcanzado niveles de rendimiento promedio nacional que se ubican entre los primeros en el ámbito mundial. Algo similar ocurre con la remolacha azucarera cuyo rendimiento es uno de los dos primeros en el ámbito mundial, junto con Francia, pero en este caso no ha habido sustitución sino un crecimiento muy dinámico y sostenido, especialmente a partir de la privatización de IANSA.

El caso de las viñas viníferas merece una explicación aparte. Aquí se ha producido, paralelamente con la reducción de superficie, un cambio sustantivo en las variedades plantadas y en la tecnología de elaboración. En este proceso se ha reducido la superficie destinada a vinos corrientes en una cifra superior a las 40.000 ha pero se ha aumentado la superficie plantada con variedades para vinos finos en sobre 20.000 ha. Esta es la base del espectacular proceso de crecimiento de las exportaciones de vino que entre 1985 y 1998 han crecido más de veinte veces, de US \$12 millones a US\$ 400 millones.

1.4 Ganadería

Más allá de la importancia y dinamismo del sector cultivos y plantaciones, no puede olvidarse que el principal subsector de la agricultura es el ganadero que contribuye con casi la mitad del PIB sectorial. En este caso los rubros más dinámicos de los últimos años son la leche y la carne porcina y de aves. La leche ha crecido a prácticamente un 10% anual en los últimos 10 años, la carne porcina a un 8% y la carne de aves a más del 10%. La carne bovina ha crecido a un ritmo menor pero en todo caso sobre el 5%.

El cambio en las existencias de las principales especies de ganado entre los dos censos, 75-76 y 97, al nivel nacional son las siguientes.

| Especie | Censo 75-76 (cabezas) | Censo 97 (cabezas) | Variación (%) |
|----------|-----------------------|--------------------|---------------|
| Bovinos | 3.380.367 | 4.141.545 | 22,5 |
| Ovinos | 5.678.325 | 3.710.459 | -34,7 |
| Porcinos | 890.781 | 1.722.403 | 93,5 |

Fuente: Censo 75-76 y 97, INE

Es interesante notar que las cifras de los Censos 75-76 y 97, que aparecen en el cuadro anterior, confirman que el crecimiento en la producción de leche, que sólo en los últimos 10 años se ha más que duplicado, y de la carne bovina, que aunque no tan aceleradamente ha sido persistente, se debe fundamentalmente a cambios en la productividad por cabeza de ganado y en menor medida a aumentos de inventario. Estos cambios se han producido principalmente en la Zona Sur y en particular en la X Región, pero también hay buenos ejemplos de alta productividad en la Región Metropolitana, tanto en lechería como en crianza para carne.

El desarrollo del ganado porcino en cambio se ha logrado principalmente en base de la multiplicación de existencias aunque también han habido aumentos de productividad. La producción de ovinos se ha reducido especialmente en la zona central aunque también en la zona sur. Ello se ha debido a bajas en los precios internacionales de la carne y la lana, la falta de competitividad y el bajo consumo interno. En el último año ha habido alguna recuperación en los precios y en el consumo interno.

1.5 Balanza Comercial

Las cifras de la Balanza Comercial señaladas en el siguiente cuadro tienden a confirmar lo comentado anteriormente en relación con el dinamismo del comercio exterior como factor de crecimiento del sector.

| Balanza Comercial Silvoagropecuaria, en millones de US\$ | | | | | |
|--|-------|-------|-------|------|----------------------|
| Año | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | Tasa anual 90-96 (%) |
| Exportaciones | 2.414 | 4.989 | 4.686 | | 11,5 |
| - Agropecuarias | 998 | 1.355 | 1.533 | | 7,4 |
| - Silvícolas | 86 | 147 | 111 | | 4,8 |
| - Agroindustriales | 442 | 1.122 | 1.359 | | 20,7 |
| - Industria forestal | 888 | 2.362 | 1.682 | | 11,2 |
| Importaciones | 420 | 1.100 | 1.309 | | 20,8 |
| Saldos | 1.993 | 3.888 | 3.376 | | 9,2 |

Fuente: Banco Central elaborado por ODEPA

La tasa de crecimiento medio del 11,5% lo demuestra y si se considera sólo el sector agropecuario no hay duda que la tasa media de crecimiento de 7,4 en los 90 ha sido un aporte fundamental para el crecimiento de esta parte del sector silvoagropecuario. Pero también es interesante subrayar que las cifras de exportaciones tienden a confirmar las dificultades que está sufriendo el crecimiento del sector en general ya que muestran una detención del dinamismo a partir de 1996. Las cifras para 1997 y 1998 (que no están disponibles con las mismas bases en este momento), tienden a confirmar esa misma tendencia.

Otro factor interesante de destacar es el crecimiento de las exportaciones del sector agroindustrial, el cual constituye la proyección natural del sector agropecuario con mayor valor agregado y además determina una parte muy importante de la demanda que enfrentan los productores agrícolas. Existen diversos autores que insisten en la necesidad de que crezca aún más aceleradamente, ampliando sus productos e inserción en los mercados internacionales, a fin de asegurar el crecimiento del sector agropecuario.

Al nivel de productos individuales debe mencionarse al menos las exportaciones de semillas. Estas ya alcanzan los US \$100 millones y constituyen una perspectiva muy interesante para el futuro.

En el sector ganadero, aunque incipientes son dignas de mencionar las exportaciones de carne de cerdo y de aves que, a la larga, pueden tener un desarrollo importante. Al igual que las de productos lácteos a Bolivia e incluso Argentina.

Finalmente, en la balanza comercial, es importante evaluar el desarrollo de las importaciones agropecuarias, las cuales han crecido a una tasa media de 20,8% desde 1990 hasta 1996 y en los años posteriores han seguido creciendo. Los componentes agropecuarios fundamentales de estas importaciones son cereales, oleaginosas, carne de vacuno y lácteos.

En lo que se refiere a los múltiples tratados bilaterales y multilaterales que ha suscrito el Gobierno de Chile en los últimos años, incluyendo el MERCOSUR, está claro que han contribuido a lograr una inserción más amplia y profunda del país en los mercados internacionales, al menos desde el punto de vista de imagen y relaciones entre gobiernos. Lo que no está tan claro, es si efectivamente se ha logrado una ampliación permanente del comercio o de las exportaciones como conjunto, ni tampoco sus efectos sobre el sector agropecuario en general.

En el caso del MERCOSUR los resultados para el sector agrícola han sido claramente negativos y la balanza comercial agropecuaria, de Chile con ese grupo de

países, se ha deteriorado en un 38 %. Como consecuencia de estos problemas y otros similares, es que a partir de Marzo de 1999 se iniciará una amplia revisión de los acuerdos suscritos en 1996 con el Mercosur. Por otra parte, no hay duda que la política general de apertura de la economía chilena y la política arancelaria que se ha estado impulsando, tienden a superar los acuerdos al bajar las tarifas generales de internación más allá de lo convenido en muchos acuerdos.

En lo que se refiere al sector agrícola, que ha sido el centro del debate en casi todas las discusiones de acuerdos bilaterales y multilaterales, lo que se ha negociado al final no es un tratamiento diferencial permanente sino un programa de desgravación más pausado. Varios de estos mismos programas van a ser superados por la desgravación puesta en práctica a partir de Enero de 1999.

1.6 Empleo

En 1997 la agricultura contribuyó con un 14% de la ocupación. Esta participación es el resultado de un desarrollo de la ocupación agrícola que sigue tendencias similares al producto sectorial.

El empleo agrícola creció entre 1986 y 1993 como fruto del crecimiento general del sector y en los últimos cuatro años, e incluso en los primeros dos trimestres de 1998, disminuyendo persistentemente.

Lo complicado de esta situación es que no hay razones aparentes para que esta tendencia pueda cambiar. Por una parte, están las señales antes mencionadas de pérdida de dinamismo en el producto del sector y en las exportaciones. Por otra, la empresa agrícola está obligada a realizar importantes esfuerzos para aumentar su competitividad lo cual pasa por reducir sus costos y consecuentemente mecanizar muchas labores.

Desde un punto de vista más global es bueno que el empleo agrícola se reduzca si a la vez crece el producto del sector, como ha sucedido en alguna medida en los últimos años. Aumenta así la productividad de la mano de obra agrícola, la cual está muy por debajo de la del resto de la economía. Esto llevará a un alza en los ingresos de la mano de obra, siempre que haya empleo en otros sectores para los que salen del sector.

En el cuadro actual y con una crisis internacional que no se sabe hasta donde afectará a Chile, es una apuesta difícil de resolver. Pero en todo caso la presión por reducir costos en el agro incluso aumentará en este cuadro. Seguidamente se presenta un resumen de la evolución del empleo en la agricultura.

| Año | 1986 | 1992 | 1996 | 1997 |
|-------------------|------|------|------|------|
| Miles de Personas | 766 | 827 | 794 | 783 |

Fuente: Encuesta Nacional del Empleo, INE

1.7 Régimen de Posesión de la Tierra y de Agua

Salvo las Áreas Protegidas y los Bienes Nacionales, la propiedad de la tierra y formas de tenencia están dejadas al libre arbitrio de la iniciativa privada. No hay restricciones para comprar y vender tierras salvo las regulaciones que establezcan las Municipalidades en acuerdo con el MINVU para los sectores urbanos, y la limitación de no poder vender unidades inferiores a 5000 m² en los sectores rurales.

El Estado puede realizar expropiaciones para la realización de obras de beneficio público pero el precio o compensación debe acordarlo con los propietarios y de no haber acuerdo lo resuelve la Justicia.

Aunque las aguas son patrimonio de la sociedad, los derechos de agua en Chile son bienes de propiedad privada que pueden transarse libremente en el mercado. La posesión de estos derechos se puede obtener por concesión de la autoridad, por resolución judicial o por compra a un tercero. La concesión de derechos de agua la otorga la autoridad a solicitud del beneficiario siempre que exista la cantidad de agua suficiente en la fuente que corresponda y que no se provoquen daños a terceros.

La resolución judicial se produce por reconocimiento de un derecho consuetudinario o por un juicio con un tercero. La adquisición de derechos de agua, por su parte, se realiza libremente en el mercado.

El agua procedente de un curso o embalse se entrega a los dueños de los derechos respectivos a través de sistemas de canales que son administrados por organizaciones privadas. Estas son en general de tres tipos: Juntas de Vigilancia que administran un curso de agua o un embalse y regulan la distribución entre los distintos canales que acceden al mismo; Asociaciones de Canalistas que cumplen las mismas funciones para un canal o sistema de canales; y Comunidades de Aguas que actúan al nivel más básico de organización pero también pueden servir a un canal o sistema de canales. Los usuarios de agua financian el funcionamiento de las organizaciones además de los gastos de mantenimiento e inversiones que quieran realizar.

Además de comprarse y venderse libremente el agua puede arrendarse. Esto se hace arrendando el uso de un derecho por un período determinado o comprando un volumen de agua que se entrega en un momento determinado. Este último sistema se usa principalmente en el caso de embalses que además cuentan con sistemas de entrega que pueden medir volúmenes.

1.8 Perspectivas a Futuro

1.8.1 El futuro de la Agricultura en Nivel de diferentes Zonas

Para ordenar la forma en que se perciben las perspectivas de la agricultura nacional conviene dar una visión general de las distintas regiones o zonas que se perciben a lo largo del país, de acuerdo a los Mapas de Segmentos Agroclimáticos identificados por CIREN-INE entre la III y X Región. Estos, en el sentido longitudinal identifican cuatro grandes regiones con diferentes vocaciones productivas:

- La Región Desértica, que se extiende desde la frontera norte hasta Copiapó, con clima subtropical apto para agricultura intensiva de primores y de algunos frutales, en los valles de riego no salino
- La Región Mediterránea de uso múltiple, desde Copiapó hasta el Biobío
- La Región de Transición, desde el Biobío hasta el río Toltén, de potencial principalmente de cereal, 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; la cuenca central y los valles transversales en el Norte Chico; y los secanos interiores y de la costa.

Con el fin de graficar 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 desarrollarse bien a futuro o ya han iniciado su desarrollo.

| Subsector | Areas o Zonas |
|-------------------------|---|
| Fruticultura | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - Valles de riego de la III a V Región (con cambio de plantaciones viejas o variedades obsoletas) - Valle Central riego en la RM y VI Región (con cambio de plantaciones viejas o variedades obsoletas) Desarrollo inicial y futuro <ul style="list-style-type: none"> - Plantación en laderas en la V, VI y RM (especialmente paltas y cítricos) - Sectores de la VII a IX Región |
| Vinicultura fina | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - Valle Central de riego de la RM a la VIII Región (continuar sustitución por cepas finas en general y nuevas variedades adecuadas) Desarrollo inicial y futuro <ul style="list-style-type: none"> - Valles de la IV Región - Enclaves de secano regados entre la RM y VII Región - Valle de Casablanca - Enclaves IX Región |
| Horticultura | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - Valles de la V Región y Valle Central de Riego VI a VII - Valles de la II y IV región (primores) Desarrollo inicial y futuro <ul style="list-style-type: none"> - Áreas de la RM regadas con aguas superficiales limpias |
| Floricultura | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - Valles de Riego V Región Desarrollo futuro <ul style="list-style-type: none"> - Enclaves regados RM en secano costero - Enclaves VIII y IX Región (bulbos y semillas) |
| Leche | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - X Región y RM - Fracciones de la VI a IX Región |
| Carnes de aves y cerdos | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - RM y VI Región (mercado doméstico) Desarrollo inicial y futuro <ul style="list-style-type: none"> - RM y VI Región (exportaciones) - Concentraciones entre la V y VII Región |
| Carne Bovina | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - IX y X Región - RM (por vecindad a mercado) - Concentraciones entre la VI y VIII Región - Sectores XI Región |
| Semillas | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - Valle Central de Riego RM - Valle Central de Riego V a VIII Región - Secano costero VIII - IX y X Regiones |
| Silvicultura | Desarrollo actual con potencial <ul style="list-style-type: none"> - VIII a X Región - Secano costero RM a la VII |

Fuente: Elaborado a partir de cuadro similar en Sector Agropecuario Nacional, CORFO, 1998

1.8.2 Factores Determinantes

Lo que suceda con los distintos subsectores de la agricultura depende principalmente de lo que suceda con diferentes variables tanto; internacionales como de política interna. A continuación se presenta una breve síntesis:

- Cuando y como se resuelva o termine de evolucionar la crisis Asiática, considerando que varios de los principales importadores de rubros silvoagropecuarios y, a la vez, mercados potenciales se ubican en esa región.
- Velocidad de la apertura creciente de la economía chilena tanto general como a través de acuerdos. Las negociaciones agrícolas especiales sólo retardan el efecto de la apertura. A la vez las rebajas arancelarias unilaterales de Chile han ido superando, en parte al menos, los acuerdos

bilaterales y multilaterales. La próxima revisión del MERCOSUR, antes mencionada, es una importante señal en este sentido.

- Política cambiaria, que en los últimos años ha sido de persistente desvalorización del dólar con una leve recuperación durante 1998 como consecuencia de la crisis asiática.
- Competencia de otros países en los mercados internacionales especialmente algunos países del Hemisferio Sur.
- Niveles de protección efectiva, especialmente de los grandes países desarrollados.
- Nuevas formas de proteccionismo en los países desarrollados, relacionadas con medidas sanitarias, medidas anti-dumping y problemas ambientales.
- Entrada en los mercados internacionales de China, India, Pakistán e Indonesia como demandantes y oferentes.
- Aumento de la preocupación y aplicación de normas ambientales al nivel de los mercados internacionales y doméstico.
- Incremento en los salarios reales en la economía y en la agricultura.
- Desarrollo del riego.
- Programas de educación y capacitación para la mano de obra, así como los niveles técnicos y profesionales.

2 Condiciones Actuales del Area de Estudio

La Región Metropolitana (RM) constituye alrededor de un 75% del potencial productivo de los suelos del área del proyecto y, desde el punto de vista económico más general, representa una proporción mucho mayor aún (probablemente más del 90%) de las actividades de la misma área. Por esta misma razón cuando no se ha podido obtener antecedentes que representen exactamente el área del proyecto, se ha utilizado la RM como sustituto.

De acuerdo a las últimas cifras disponibles al nivel de las diferentes regiones del país, la RM generaba del orden del 48% del PIB Nacional. Ello significa importantes ventajas y desventajas, que se tendrán en cuenta más adelante al analizar las fortalezas y debilidades del sector agrícola en el área de estudio.

Dentro de la RM, el sector agrícola no representa más del 4% del PIB Regional, pero ello no obsta para que esta región represente una parte muy importante de la producción y actividades del Sector Agrícola a un nivel nacional.

Siendo así que la RM representa un 18% de PIB Agrícola Nacional y un 15% del empleo agrícola, a la vez que genera prácticamente un 25% de las exportaciones del sector agropecuario. Asimismo cuenta con el 7,1% de los suelos de cultivo y el 13,6% de los suelos regados.

2.1 Recursos Naturales: Suelos y Uso de la Tierra

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 son directa o indirectamente productivas.

De éstas últimas, como se señala en el cuadro que sigue sobre Uso del Suelo en General, 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 | Total explotaciones agropecuarias | Suelos bajo cultivo (*) | Praderas naturales y mejoradas (**) | Plantaciones forestales y bosques | Uso indirecto productivo (construcción y caminos) | 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 (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 cuadro siguiente se indica la relación entre la superficie regada, de acuerdo al mismo Censo 97, la superficie total de las explotaciones y la superficie bajo cultivo. Ello se ha hecho con el propósito de graficar la estrecha relación que existe hoy en día entre tierra regada y tierra cultivada. Esto es especialmente cierto en aquellas zonas en que los cultivos de secano son poco rentables o viables, como es el caso de 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, consideradas en este estudio, 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.

| Región | Total explotaciones agropecuarias | Total superficie regada | % Superficie regada sobre total explotaciones | % Superficie regada sobre total cultivado |
|--------|-----------------------------------|-------------------------|---|---|
| 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° D-I.1, inserto al final, se ha resumido la información sobre uso del suelo destinado a cultivos en las explotaciones agropecuarias, que provee el Censo Agropecuario 1997, para el área del estudio.

En el cuadro que sigue se comparan, para esta misma área, el uso del suelo según el Censo Nacional Agropecuario anterior, que se realizó en 1975-76, con el que indica el Censo 97. Lamentablemente, al momento de redactar este informe no se contaba con información al nivel comunal para el Censo 76, por lo cual no se pudo comparar las cifras para toda el área de estudio, incluyendo las comunas correspondientes de la V y VI región.

En todo caso, como se mencionó anteriormente, la RM es bastante representativa del área de estudio como conjunto y, cuando corresponda, en los comentarios se harán notar aquellos rasgos que se acentuarían al incluir las comunas faltantes antes mencionadas. En el siguiente cuadro se muestran los cambios en el uso del suelo en la Región Metropolitana entre los dos últimos Censos Nacionales Agropecuarios

| 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 viníferas | 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

2.1.1 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 agregan 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.

Los antecedentes con que se cuenta para la provincia de San Antonio, indican que los mismos cultivos de cereales y chacras habrían disminuido de 12.233 ha a 7.941 ha, o sea en un 35%, en el período que va entre ambos censos.

En síntesis, la información anterior parece indicar que la reducción de la superficie destinada a cultivos de cereales, chacras e industriales obedece a problemas relacionados con reducciones de precios reales derivados de la incapacidad de la región de competir en estos rubros. Ello es especialmente cierto si se examinan los niveles de rendimientos en rubros como el maíz, la cebada y el trigo, que resultan bien parados en cualquier comparación internacional. A la vez, ello lo confirma el hecho que la caída se habría acelerado en el período que la revaluación del peso se ha hecho más fuerte, o sea a partir de 1990. Finalmente, también puede relacionarse con el hecho que en el caso de la papa, se han iniciado exportaciones a países vecinos en los últimos años lo cual indica que es un cultivo más competitivo.

Para terminar habría que agregar que en un escenario, en que la agricultura compite con rubros tan rentables como son las parcelas con fines de vivienda, en general debe tender a sacrificarse aquellos rubros que resultan menos rentables para las empresas del sector. En ese marco, no hay duda que la opción debe ser disminuir los cultivos antes mencionados.

2.1.2 Frutales

La información provista en el Cuadro N° D-I.1, inserto al final, destaca la fuerte vocación frutícola de la cuenca del Río Maipo, constituyendo los frutales el principal rubro de explotación, en términos de plantaciones y cultivos. Ello es fundamento de que la Región Metropolitana y la VI Región sean las primeras en el país en términos de superficie plantada y producción de frutas de exportación. 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. Debe anotarse eso si que parte de ese total, poco más de 10.000 ha, son regadas tanto por el Río Cachapoal, en las comunas de Graneros, Mostazal, Codegua como por el Río Rapel en la comuna de Las Cabras. Las comunas de Graneros, Mostazal y Codegua fueron incluidas, en este estudio, como parte de la cuenca del Río Angostura y la de las Cabras como parte de lo que el estudio define como valle del Río Rapel. La Cuenca que, dentro del área del estudio, concentra el 40% de las plantaciones existentes es el del Río Angostura con 22.452 ha plantadas. De éstas, 14.469 ha están en las comunas de Buín, Paine e Isla de Maipo y el resto en las comunas de Graneros, Mostazal y Codegua, de la VI Región, antes mencionadas, le sigue en importancia la subcuenca del Bajo Mapocho donde las comunas frutícolas son más importantes son San Bernardo, Calera de Tango y Talagante. Luego siguen en importancia la cuenca de Melipilla con casi 7.000 ha y la cuenca del Estero Lampa (Chacabuco) con casi 6.000 ha.

El cuadro sobre Cambios en el Uso del Suelo en la RM entre los dos Últimos Censos, al comparar las cifras de ambos censos, destaca, en primer lugar, el importante

crecimiento que han tenido los frutales en la RM en los últimos veinte años, el cual supera el 50%. Por otra parte, es interesante notar que el total plantado de frutales en la RM, según el Censo 75-76, representaba según el mismo Censo un 32% del total plantado en el país. De acuerdo al Censo 97 la RM con 43.506 ha representa sólo un 19% del total plantado en el país. Ello es indicativo del carácter pionero que tiene la RM en la introducción de nuevos rubros en razón de su mayor nivel tecnológico, cercanía o acceso a mercados domésticos e internacionales y otras facilidades que presenta.

Unido a lo anterior está la situación de crisis o cambio que se está presentando actualmente en el sector frutícola de la RM y cuyas primeras señales se han presentado en la información recogida por el catastro frutícola realizado por CIREN en 1997 y confirmada por la contenida el Censo 1997, las cuales indican que existe un descenso de 9,7% en la superficie frutícola de esta región, al compararla con el catastro frutícola realizado por CIREN en 1994. En el siguiente cuadro se resumen ambas informaciones.

| Especie | CIREN 94 | Censo 97 | CIREN 97 | | Variación |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|------------------|
| | | | Total | Formación | CIREN 94/97 % |
| Almendro | 2.172 | 2.797 | 2.653 | 667 | 18 |
| Cerezo | 343 | 352 | 302 | 86 | -12 |
| Ciruelo europeo | 1.842 | 2.699 | 2.159 | 302 | 17 |
| Ciruelo japonés | 2.625 | 2.207 | 2.669 | 477 | 2 |
| Damasco | 838 | 955 | 817 | 98 | 12 |
| Durazno consumo | 2.319 | 3.331 | 1.495 | 160 | -36 |
| Durazno conservero | 1.690 | | 1.331 | 162 | -27 |
| Nectarine | 3.047 | 2.412 | 2.504 | 263 | -15 |
| Limonero | 2.803 | 3.377 | 2.926 | 747 | 20 |
| Manzano rojo | 451 | 666 | 608 | 229 | 35 |
| Manzano verde | 193 | 181 | 169 | 12 | -12 |
| Membrillo | 100 | 116 | 106 | 11 | 5 |
| Naranja | 1.602 | 1.969 | 1.714 | 439 | 23 |
| Olivo | 197 | 356 | 285 | 132 | 45 |
| Peral | 3.114 | 1.844 | 1.622 | 101 | -48 |
| Uva de mesa | 12.679 | 9.262 | 9.251 | 391 | -25 |
| Kiwi | 1.356 | 1.088 | 1.005 | 21 | -26 |
| Nogal | 3.419 | 3.671 | 3.542 | 816 | 4 |
| Palto | 2.803 | 3.773 | 3.672 | 869 | 31 |
| TOTAL | 44.038 | 41.056 | 39.778 | | -9,7 |

Fuente: Catastro Frutícola 1994 y 1998, CIREN; Censo 97, INE;

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, de acuerdo a la información de CIREN 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 conservero, el nectarine 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 naranja, el almendro, el nogal y el olivo.

De las cifras mencionadas se deducen varios comentarios. El primero tiene que ver con las razones porque puede estar disminuyendo la superficie total destinada a frutales. En este sentido, es importante anotar que de acuerdo a las edades de los huertos indicadas por el Catastro Frutícola de CIREN en 1994, una parte importante de los huertos han sido arrancados en plena producción. Ello significaría que el proceso de reducción obedece a razones no previstas al establecer los huertos. Estas deben estar relacionadas con la rentabilidad económica directa de esos huertos o con la rentabilidad

alternativa de la tierra hoy destinada a esos huertos.

Una de estas razones de tipo económico y muy importante, es la competencia que enfrentan muchos huertos frutales en el negocio de parcelación y venta de estas mismas tierras con fines residenciales, en las cercanías de Santiago. Dada la alta rentabilidad de algunos de estos negocios lo lógico es liquidar los huertos, vender la tierra y destinar los fondos a invertir en otras zonas en que el suelo es más barato o incluso o en otros sectores productivos.

Lo anterior se vería confirmado por el hecho que las provincias que disminuyen más en términos proporcionales y totales son Maipo, Chacabuco y Santiago, o sea las más cercanas a Santiago. La que crece más es Melipilla que es la provincia frutícola más alejada de la capital.

Otra razón, que complementa a la anterior pero del punto de vista de los costos, es el alto del precio de la mano de obra en las cercanías de Santiago. En el cuadro que sigue a continuación se presentan algunos antecedentes que confirman la importancia de dichas diferencias.

| Zona | Valor Jornada | Hombre | en \$ |
|---------|---------------|--------|--------|
| Lampa | 6.000 | - | 10.000 |
| Curicó | 3.000 | - | 4.000 |
| Chillán | 2.500 | - | 3.000 |

Fuente: Alonso Bravo; según citado en Sector Agropecuario Nacional, Evolución Reciente y Proyecciones, CORFO, 1998

Finalmente, desde el punto de vista económico no se puede perder de vista el efecto que ha tenido en la rentabilidad de los frutales con la baja persistente de la tasa de cambio en términos reales, la cual se ha producido en esta década y particularmente en los últimos cinco años.

Un segundo comentario a las variaciones en la superficie plantada señalados en el Cuadro sobre Evolución de la Superficie Plantada con las Principales Especies Frutales en la Región Metropolitana entre 1994 y 1997, tiene que ver con el importante crecimiento de las plantaciones de paltos acompañados de aumentos también significativos en limoneros y naranjos. Estos incrementos ciertamente tienen relación con el proceso de “plantaciones en laderas o cerros” iniciado hace algunos años en la zonas de Quillota y de Mallarauco, el cual se ha extendido en forma importante en la RM en localidades tan diferentes como Buín, Paine, San Antonio de Naltahua, Isla de Maipo y, obviamente, el propio valle de Mallarauco. También se ha extendido en las comunas de Quillota, Hijuelas, La Cruz y otras cercanas, donde cubre varios miles de hectáreas. Como un antecedente puntual de importancia, se puede anotar que sólo en la cuenca de Mallarauco este año, se están plantando más de 500 ha de paltos y cítricos en ladera, las cuales, por razones obvias, no están reflejadas en las cifras del Censo.

Es importante subrayar que este es un fenómeno reciente y en pleno proceso de introducción. En lo central este apunta al objetivo fundamental de lograr un “cambio de clima” y más específicamente a evitar las heladas, las cuales se concentra en los sectores bajos. Ello, además de evitar las pérdidas directas de cosechas como consecuencia de las heladas, asegura un mejor desarrollo de las plantas y niveles de rendimientos más altos a largo plazo. A la vez, supone todo un cambio tecnológico basado en sistemas de riego tecnificado y cero labranza que a la larga también tienen, hasta donde se ha podido comprobar, efectos positivos en la producción y el medio ambiente.

Otro aspecto, que no se desprende de las cifras anteriores pero si se pudo observar en terreno, es la tendencia de diversos inversionistas del sector agrícola vinculados a agroindustrias con éxito –tal es como los productores de vinos, aves, y

cerdos- a destinar importantes cantidades de recursos a invertir en plantaciones frutales dentro de la RM. Estas inversiones las realizan en zonas donde los suelos son más baratos y el clima asegura un buen desarrollo de las plantas o la posibilidad de introducir nuevas variedades. Para el riego se recurre a aguas subterráneas o los escasos recursos superficiales disponibles. Es el caso de áreas como Alhué, el Yali y Casablanca y sectores de suelos con pendiente o laderas ubicadas en Mallarauco, Curacaví y María Pinto. Entre estos inversionistas, las grandes viñas invierten casi exclusivamente en vides para vinos, pero los productores de aves y cerdos lo hacen también en paltos, carozos y cítricos, de acuerdo a lo que se tuvo la oportunidad de observar y averiguar.

Las cifras del cuadro sobre Evolución de la Superficie Plantada con las Principales Especies Frutales en la Región Metropolitana entre 1994 y 1997, también señalan una cierta tendencia a la expansión de las superficies plantadas con almendros, nogales y ciruelo europeo. El caso de las dos primeras especies puede tener que ver con el establecimiento de huertos más alejados en terrenos de menos valor o con menor competencia inmobiliaria y el tercero puede ser reflejo del reemplazo de plantaciones siguiendo la tendencia de los precios en los últimos años.

Finalmente, debe destacarse que las cifras del cuadro anterior no incluyen frutales menores ni huertos caseros. Los frutales menores con superficie plantada de importancia, en la Región Metropolitana, son las tunas (721 ha), la frutilla (311 ha) y la frambuesa (349 ha). En las dos primeras los pequeños propietarios tienen una participación más importante.

2.1.3 Hortalizas

Este rubro, que destaca por tener un carácter intensivo y exigencias tecnológicas relativamente altas, según el Cuadro D-I.1. ocupa en el área del estudio un total de 27.955 ha que representan un 22,6 % del total de la superficie cultivada. Este rubro también tiene una amplia distribución en toda la cuenca.

En el cuadro que sigue se compara la 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. Al analizar esta información en conjunto, se puede observar que después de un período de crecimiento normal al nivel nacional y más acelerado al nivel regional entre 1975-76 y la temporada 1990-91, se produce una drástica caída de la superficie destinada a estos cultivos de nivel de la RM, desde 40.327 ha para la temporada 1990-91 hasta 25.641 ha según el Censo 97, o sea casi 15.000 ha que representan un 36,4%.

| Rubro | Censo 1975-76 | Odepa 1990-91 | Odepa 1994-95 | Censo 1996-97 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Total Nacional | 103.835 | 119.104 | 120.268 | 113.113 |
| Total RM | 23.686 | 40.327 | 32.260 | 25.641 |
| RM/Nacional | 22.8 % | 33.8 % | 26.8 % | 22.6 % |

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

Al nivel nacional, entre 1990-91 y el Censo 97, las cifras disponibles indican que la superficie destinada a hortalizas sigue subiendo hasta 1994-95 para luego caer pero en menor mucho proporción que en la RM, o sea en 7.155 ha que representan un 6% del total nacional. El mismo proceso en que la RM que llega a tener un 33.8% de la superficie nacional en la temporada 1990-91, de acuerdo al Censo 97 representa sólo el 22.6%.

Debe tenerse en cuenta que las cifras de ODEPA no son estrictamente comparables con los Censos y que las cifras de hortalizas pueden variar

substantialmente de un año a otro especialmente, para algunos rubros como cebollas y ajos, dependiendo de las condiciones de mercado Sin embargo, no es menos cierto que la superficie destinada a hortalizas como conjunto es bastante más estable que la superficie destinada a algunas especies en particular Asimismo, la tendencia de crecimiento que señalan las cifras de ODEPA para el período entre el Censo 1975-76 y las temporadas 1990-91 y 1994-95 al nivel nacional, la cual es inferior a un 1% anual, representa un mínimo De igual forma, las tasas de crecimiento implícitas en las cifras de la RM hasta la temporada 90-91, que no superan el 2,5% anual, son muy razonables dado el crecimiento de la RM en ese período.

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 el área 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 (ver cuadro anterior sobre Costo de la Jornada Hombre en Algunas Zonas), lo cual también puede tender a desplazar estos cultivos a otras regiones.
- Cuarto debe considerarse el hecho que las instalaciones agroindustriales relacionadas con algunas hortalizas, 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).

(*) Nota: El 7 de Enero de 1983, el Servicio de Salud del Ambiente del Ministerio de Salud, por Resolución N° 0350 prohibió el cultivo en predios que utilizan aguas servidas con una contaminación bacteriológica mayor de 1.000 coliformes fecales por cada 100 ml, de las siguientes hortalizas: lechugas, achicorias, cilantro, perejil, rábanos grandes, rabanitos, zanahorias, fresas, frutillas y fresones. Esta norma fue poco respetada hasta que, con motivo de la epidemia de cólera, se exigió drásticamente su cumplimiento a través de la Resolución del 13 de Abril de 1991, y se completó la lista de hortalizas reguladas agregando el apio, repollo, coliflor, betarragas, acelgas y espinacas a la norma de la resolución anterior, además de prohibir totalmente la comercialización del berro. Por otra parte, el 22 de Abril de 1991, por resolución N° 3806, se prohibió la elaboración y expendio de toda hortaliza y fruta cruda que crezca a ras del suelo en todos los restaurantes, hoteles, puestos de mercado, salones de té, casinos, fuentes de soda y locales que vende comida preparada para llevar. Esta última norma dio mayor efectividad a la norma en general.

2.1.4 Vides para la Producción de Vinos

Un rubro que es interesante discutir, tanto por su relación con la fruticultura como por su extraordinario éxito exportador, son las plantaciones de vides para la producción de vinos. En el Cuadro N° D-I.1., inserto al final, aparece la información que proporciona el Censo 97 respecto a estas plantaciones de estas vides para toda el área del estudio y dividida de acuerdo a los valles que dicha área considera.

De acuerdo a lo señalado en el cuadro mencionado, el área de estudio cuenta 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 al nivel nacional y un 17,7% de las viñas de riego existentes en el país, de acuerdo al Censo 97.

Pero lo que es más importante es que 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 lo que se refiere a la distribución de las viñas dentro del área del estudio, éstas están relativamente concentradas en la cuenca del Angostura con 3951 ha y en particular en las comunas de Buín, Isla de Maipo y Paine que suman casi 3500 ha. Sigue en importancia la subcuenca del Estero Casablanca con 1308 ha de acuerdo al Censo 97, el cual ha sido el centro de un proceso reciente de innovación en cuanto a la introducción de variedades, como la Chardonnay, que requieren de un clima más fresco y un proceso de maduración más tardío.

En el cuadro que sigue a continuación, se presenta la evolución de las plantaciones de estas vides en la RM en los últimos 23 años, información que no está disponible para el conjunto del área del estudio, y que es útil para comprender la evolución y tendencias de la producción de vinos en la cuenca del Río Maipo. En el mismo cuadro se ha incluido también la misma información para el país como conjunto.

| | SAG | | | | | Censo 97 |
|------|---------|---------|--------|--------|--------|----------|
| | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1996 | 1997 |
| RM | 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 según citado en Sector Agropecuario Nacional, Evolución Reciente y Proyecciones, CORFO, 1998

La evolución de las plantaciones de viñas que se presenta en este cuadro es el reflejo de dos procesos que explican fundamentalmente el cambio ocurrido en la producción de vinos y las oportunidades que se presentan a futuro. El primero, se refiere a que en los últimos 30 años el consumo de vinos al nivel nacional bajó drásticamente desde 53 a menos de 20 litros / capita, siendo sustituido en gran medida por el pisco y la cerveza. Hace treinta años más del 90% del vino se vendía en garrafas de 5 litros destinadas al consumo popular. El segundo proceso consiste en que como reacción a esta caída en el negocio vinífero se produce un empuje exportador extraordinario que lo encabezan antiguas viñas de marca, como son Concha y Toro y Undurraga, el éxito del cual 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.

Lo importante, desde el punto de vista de este estudio, es que la cuenca del Río Maipo representa en la práctica una avanzada en este proceso. Ello se logra a través las viñas de la zona, primero, reduciendo rápidamente la superficie plantada con cepas corrientes y sustituyéndolas por el uso de uva de descarte de exportación o comprando caldos de estas cepas en otras zonas para producir vinos para el consumo doméstico. Segundo, son algunas viñas de esta cuenca (en particular Concha y Toro y Undurraga) las primeras en acelerar las exportaciones. Tercero, es en el área de estudio y en la vecina cuenca del Rapel donde se concentran ahora los procesos de plantación de viñas finas y particularmente la introducción de nuevas variedades.

Finalmente, vale la pena mencionar que además del éxito que se ha tenido en la subcuenca del Estero Casablanca en la introducción de nuevas variedades de exportación, esfuerzos similares están realizando en las zonas de Yali y Alhué, tanto grandes viñas como emergentes. Una de las limitaciones fundamentales para ampliar las plantaciones, en los tres valles mencionados, es la escasez del recurso agua.

2.1.5 Semilleros

Para terminar con el análisis de los cultivos y plantaciones más relevantes en el área de estudio, es importante destacar la extensa superficie destinada a semilleros, el cual es otro rubro que requiere de un buen nivel especialización y desarrollo técnico. Es importante aclarar que 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 la de cereales y algunos cultivos industriales, especialmente maíz, trigo, raps, maravilla y papa.

Los semilleros presentes en el área de estudio de acuerdo al Cuadro N° D-I.1 cubren una superficie de 7.970 ha y están concentrados en la subcuenca del Río Angostura, con casi un 44% y en los valles 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, siendo otras regiones importantes la VI, VII y IX, con alrededor de un 20% cada una. La producción de semillas de hortalizas se concentra en el área de este estudio, al igual que la de maíz. Hacia el sur predominan otros granos, cultivos industriales y la papa. A continuación se proporciona información más detallada de la producción de semillas en la RM.

| Especie | Superficie (ha) |
|---|-----------------|
| Semilleros al aire libre | 5.868 |
| - Chacras, cereales y cultivos industriales | 3.240 |
| - Forrajeras anuales y permanentes | 798 |
| - Hortalizas | 1.197 |
| - Flores | 27 |
| - Otros | 6 |
| Semilleros en invernadero | 38 |
| - Hortalizas | 32 |
| - Flores | 1 |
| - Otros | |

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

Las ventajas de Chile en este campo derivan principalmente de tres factores. Primero, el desfase estacional con el Hemisferio Norte, donde se ubican los grandes demandantes de semillas, lo cual permite a las empresas internacionales acortar el período de producción y utilizar la producción en Chile como factor de regulación. Segundo, el aislamiento geográfico de Chile el cual reduce los riesgos e incidencia de enfermedades y plagas. Asimismo, el avanzado sistema de control fitosanitario desarrollado por el SAG en general y en este campo es una garantía adicional. Tercero, la legislación chilena sobre semillas, desde la promulgación de la ley 8.043 en 1945, siempre ha sido relativamente avanzada. Muestra de ello es que en 1980 la Comunidad Económica Europea reconoció a Chile como el único país latinoamericano proveedor de semillas certificadas.

Por otra parte, la producción de semillas está normalmente basada en un sistema de agricultura de contratos que permite ampliar el campo de las empresas productoras de semillas delegando diversas funciones y concentrándose estas en los aspectos más complejos y de mayor cuidado. Como la actividad en Chile ya tiene muchos años, ello ha permitido a las empresas entrenar y seleccionar un amplio núcleo de productores que se han especializado en el tema. Este factor, unido a las condiciones de clima, calidad del suelo y sanidad, dan al país importantes ventajas.

2.1.6 Ganadería

Las estadísticas de cultivos, también destacan como importante el rubro forrajeras, el cual según el Cuadro N° D-I.1 representa un 18,3% de la superficie total sembrada o plantada. 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 siguiente cuadro se presenta el total de las existencias de ganado en el área del estudio y su participación en los totales al nivel nacional, según el censo 97

| 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 |

Fuente: 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 concentrar la producción 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.

En el cuadro que sigue a continuación, se presenta la evolución de las existencias de ganado entre los Censos 75-76 y 97, pero sólo para la RM. Esto se debe a que la información del Censo 75-76 no estaba disponible con el desglose comunal necesario para construir cifras comparables con las incluidas en el cuadro anterior para el área de estudio. Las cifras de este cuadro confirman que la elevada existencia de porcinos es un proceso reciente en el país. A la vez, llama la atención el incremento menor pero importante en las existencias de bovinos.

| Especie | Existencia según Censo | | Variación |
|------------|------------------------|---------|-----------|
| | 75-76 | 97 | % |
| Bovino | 137.597 | 165.106 | 20 |
| Ovinos | 43.408 | 30.241 | -30 |
| Porcinos | 78.423 | 421.715 | 438 |
| Caballares | 36.302 | 35.970 | -1 |
| Caprinos | 24.393 | 18.384 | -25 |

Fuente: Censos 75-76 y 97, INE

En el cuadro que sigue se ha resumido la información sobre producción de leche y derivados, que también sólo está disponible al nivel de regiones y por lo tanto no se puede deducir el equivalente para el área del estudio. En todo caso, la RM debe representar más del 80% del área del estudio en lo que se refiere a estas variables. La información aquí presentada confirma lo enunciado anteriormente en el sentido de la importancia que tiene la producción y procesamiento de productos frescos en las cercanías del mercado.

| | 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 Kg | 0,0 | 65.726.445 | 0,0 |
| Producción queso en Kg | 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

Como se puede apreciar en este cuadro, 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 al 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 (no incluido). Del mismo modo el cuadro señala que el precio que el agricultor puede obtener al entregar en planta en la RM es un 10% superior al promedio país, lo cual es un premio lógico porque sus costos son más altos, al ubicarse en una zona con menos ventajas para la producción ganadera, y la rentabilidad de los productos lácteos frescos es mayor.

Los dos cuadros que siguen, presentan indicadores sobre el beneficio de ganado bovino, ovino y porcino y la producción de aves y huevos, respectivamente, y subrayan un fenómeno similar a los antes mencionados. Es decir, 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.

| Indicadores de Producción de Carnes en la RM y en el País, año 1997 | | | | |
|---|----------------------|---------|---------|-------------------|
| 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

| Indicadores de Producción de Aves en la RM y Total IV a VIII Región, en 1996 | | | | |
|--|--|-----------|-----------|-------------------|
| Especie | | 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

De lo anterior se deduce que la actividad ganadera puede representar una oportunidad importante para los productores del área de estudio. En esa perspectiva es importante destacar que en la zona de Melipilla y María Pinto hay un desarrollo de centros de acopio lechero, que está impulsando una pequeña pero interesante actividad lechera al nivel de pequeños productores. Buscar fórmulas similares en otros campos como las aves y porcinos puede tener gran relevancia.

También es importante recordar que en la RM está presente Chevrita, sociedad entre la Fundación Chile y una empresa francesa, que produce quesos de alta calidad para exportación. Ellos han desarrollado una tecnología para establecer planteles de cabras de hasta 400 vientres, que operan en menos de 1 ha, y contratan a los productores toda la leche que producen asegurándoles asistencia técnica y un mercado estable.

2.2 Revisión del Uso Potencial de los Suelos en el Area del Estudio

Hasta este momento se ha discutido el uso actual de los suelos destinados a explotaciones agropecuarias y su evolución hasta la fecha, pero también es necesario examinar aunque sea brevemente su uso potencial.

Por otra parte, al iniciarse este estudio, la Comisión Nacional de Riego entregó un plano en el que estaban señalados las áreas potencialmente regables tanto en la forma de las nuevas zonas de riego superficial como a través de elevación mecánica. Una vez que sea digitado este plano y revisada la documentación anexa se vio que era necesario agregar nuevos antecedentes a la definición de las nuevas áreas de riego.

Por ese motivo para identificar las áreas posibles de regar en el área de estudio,

se recurrió a distintas fuentes como estudios anteriores, opiniones de autoridades regionales y dirigentes de organizaciones de regantes y de productores.

Un instrumento muy importante, para conocer las potencialidades de los suelos del área de estudio y las posibilidades de nuevas tierras 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 al 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 ello es especialmente cierto en la cuenca del Río Maipo donde sin riego es poco lo que se puede hacer.

En el cuadro N° D-I.2, que se inserta al final de este anexo, se presenta la información obtenida de la REA para cada una de las comunas del área de estudio la cual se ha ordenado para los 12 diferentes valles 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 a la 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 que si las incluye la 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, alcanza a 217.093 ha cifra que es superior a la entregada por el Censo 97, que alcanza a 178.960 ha, en 39.000 ha. Por otra parte, la cifra que entrega la REA se asemeja bastante a la que da oficialmente 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 la REA y el Censo, reflejaría un área con poca seguridad de riego, pero bajo canal.

Lo anterior tiende a ser confirmado al comparar las cifras al nivel de valles entre la REA y el Censo 97, que se presentan en el cuadro a continuación. Las diferencias más importantes de acuerdo a este cuadro corresponden a los valles en que predomina el riego por canales. En cambio, las diferencias se hacen menores en aquellos valles en que hay una mayor superficie de riego con aguas subterráneas y cambia de signo (se hacen mayores las cifras del Censo 97) donde este último fenómeno es más reciente: Yali, Rapel y Casablanca.

| Subcuenca | REA | Censo 97 | REA - Censo |
|------------------|--------|----------|-------------|
| 1.- Maipo Alto | 5.005 | 2.253 | 2.752 |
| 2.- Clarillo | 7.609 | 4.967 | 2.642 |
| 3.- Mapocho Alto | 14.366 | 9.418 | 4.948 |
| 4.- Lampa | 21.019 | 17.922 | 3.097 |
| 5.- Mapocho Bajo | 38.499 | 26.568 | 11.931 |
| 6.- Angostura | 63.563 | 50.528 | 13.035 |
| 7.- Rapel | 12.027 | 12.531 | -504 |
| 8.- Melipilla | 34.530 | 31.812 | 2.718 |
| 9.- Puangue | 14.905 | 14.868 | 37 |
| 10.- Yali | 687 | 2.877 | -2.190 |
| 11.- San Antonio | 895 | 747 | -148 |
| 12.- Casablanca | 3.990 | 5.280 | -1.290 |

Fuente: REA y Censo 97

Desde el punto de vista de identificar en grandes líneas donde se ubican las áreas de riego potencial, 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 en consideración a que los suelos Clase I a III son cultivables, desde sin hasta con moderadas limitaciones, y los 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. Los valles que destacan de acuerdo a las prioridades antes mencionadas se presentan en el cuadro a continuación, ordenados de acuerdo a las mismas prioridades:

| Valle | Clases Seleccionadas de Secano | | |
|-------------|--------------------------------|--------|--------|
| | I - III | IV | VI |
| Yali | 10.474 | 31.482 | 35.206 |
| Casablanca | 9.961 | 15.818 | 20.962 |
| San Antonio | 4.727 | 12.012 | 20.536 |
| Rapel | 4.240 | 6.180 | 10.178 |
| Lampa | 4.143 | 16.545 | 21.817 |
| Puangue | 2.611 | 4.636 | 17.041 |
| Melipilla | 1.673 | 7.107 | 27.324 |

En relación de esta disponibilidad de las tierras para regar es importante anotar que en los valles del Yali y Alhué (Rapel), la DOH desarrolló, en los últimos tres o cuatro 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 áreas 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 balnearios vecinos. 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 balnearios y cuentan con al menos del orden 6.000 ha de clase I - III y casi 30.000 ha de clase IV.

La subcuenca del Estero Lampa, que también cuenta con una cantidad importante de suelos regables, presenta a la vez una situación muy especial. De

acuerdo a los antecedentes, que cuenta la SEREMI de Agricultura, en la Provincia de Chacabuco hay 35.000 ha de suelos cultivables y en 49.000 ha de la misma provincia ya se han inscrito planos de subdivisión, para venderlas como parcelas de agrado cuando sea oportuno.

En síntesis, de acuerdo a la información sobre suelos cultivables de secano que provee la REA los valles con mayor potencial como las nuevas zonas de riego son las siguientes: el Yali, Casablanca, Rapel, Puangue y Melipilla. Una definición más exacta de su potencial como nuevas zonas de riego así como la ubicación de estos terrenos, requiere de estudios adicionales que se discuten más adelante. También vale la pena recapitular las orientaciones que entrega la REA relacionadas a los valles donde habría mayores problemas de seguridad de riego. De acuerdo a lo señalado al discutir el cuadro sobre Superficies Regadas por Valle de Acuerdo a la REA y Censo 97 estos serían: Angostura y Mapocho Bajo, con 25.0000 ha; Mapocho Alto y Lampa, con casi 10.000 ha; Melipilla y Puangue, con más de 5.000 ha y, Clarillo y Maipo Alto con otras 5.000 ha. Finalmente, conviene destacar que, de acuerdo a la REA, las comunas donde se han desarrollado experiencias de plantación en laderas, presentan cantidades interesantes de superficies en Clase VI. Estas son las siguientes: Melipilla, María Pinto, Curacaví, Paine, Isla de Maipo y Mostazal.

2.3 Uso del Suelo por Sector Económico

La principal competencia, en términos de ocupación de suelos, que enfrenta el sector agrícola es la del sector urbano y particularmente las llamadas parcelas de agrado. Las cuales se hizo posible a través del Decreto Ley DL N° 3.516, de Diciembre de 1980, que Establece Normas sobre División de Predios Rústico, por medio de la cual se autorizó la subdivisión de cualquier terreno rural siempre que los predios resultantes tuvieran más de 5.000 m².

Es importante tener en cuenta que al realizarse una subdivisión de este tipo, primero, el suelo subdividido no cambia de destino y sigue siendo rural, aunque en el no se realice ninguna actividad agrícola. Por lo mismo, no se incorpora a ningún plano regulador o límite urbano. Segundo, es que basta con que en la subdivisión propuesta cada parcela tenga más de 5.000 m² y el plano de subdivisión se inscriba en el Conservador de Bienes Raíces, para que las parcelas se puedan vender. Es decir, el SAG no tiene que autorizarlas y sólo conoce aquellas subdivisiones en que todas o algunas de las parcelas individuales no cumplen con el requisito de tener 5.000 m². Tercero, es que en cada parcela se pueden construir al menos dos viviendas, una para el dueño del predio y otra para el “cuidador o trabajador”. Hay casos en que se han hecho seis viviendas, usando el expediente de declararlas como dos.

A la luz de lo anterior, un primer paso para definir la competencia de los suelos urbanos con los suelos agrícolas es la superficie incluida en el plano regulador de Santiago. En el cuadro que sigue se han sintetizado antecedentes de acuerdo a MINVU y Plano Regulador de Santiago al respecto desde 1940 hasta 1992, los cuales reflejan que la ciudad ha aumentado en la práctica casi cuatro veces su tamaño en ese período y ocupa actualmente 46.000 ha.

| Año | Superficie (ha) |
|------|-----------------|
| 1940 | 11.340 |
| 1952 | 15.570 |
| 1960 | 22.280 |
| 1970 | 29.480 |
| 1982 | 38.364 |
| 1992 | 46.179 |

Fuente: Plano Regulador y MINVU

No está por demás aclarar que el concepto de plano regulador es relativamente

reciente, por lo cual las cifras para los primeros años corresponden a antecedentes históricos sobre el tamaño efectivo que tenía la ciudad, aunque no había plano regulador estimándose que la superficie urbana de Santiago llegará a 62.000 ha en el año 2010.

En el año 1995 hubo un intento de establecer un nuevo plano regulador de Santiago en el cual se incluía una parte importante de la provincia de Chacabuco con el fin de regular y orientar el desarrollo de ésta, en términos de cuales sectores serían definitivamente urbanos y cuales rurales. Este plano enfrentó una fuerte oposición, por razones que no es del caso discutir aquí, siguiendo aún sin aprobarse. En todo caso dicho plano regulador extendía la superficie urbana en el orden de 20.000 ha.

Como los procesos de subdivisiones en parcelas de agrado en áreas rurales son tan poco regulados, es difícil obtener antecedentes muy exactos de cual es su extensión efectiva. A modo de ejemplo, se dice que en la provincia de Chacabuco hay más de 49.000 ha en subdivisiones inscritas, sin embargo, una gran parte de ellas siguen operando como explotaciones agrícolas a la espera del momento en que la demanda y los precios hagan el negocio inmobiliario demasiado atractivo. Del mismo modo, cualquier observador de las subdivisiones al poniente de Santiago recordará más de un condominio en plena venta y con construcciones, que luego abortó volviendo a explotarse como predio agrícola y esperar nuevos tiempos para seguir vendiendo.

Hay un estudio de la Universidad Mayor que estima que la pérdida de suelo agrícola en procesos de subdivisión entre 1975 - 1996 alcanzaba a 4.612 ha en la provincia de Chacabuco y que entre los años 1996 y 2026 alcanzaría a 33.573 ha adicionales. También existe una estimación hecha por personas vinculadas a la 1ª y 2ª sección del Río Maipo que indican que las subdivisiones de predios que riegan con aguas de ese Río superan las 30.000 ha.

Hay algunos que sostienen que la reducción en la superficie regada de la región metropolitana entre el Censo 75-76 y el Censo 97, es el resultado del hecho que el Censo no considera como explotaciones agropecuarias las parcelas de agrado. Si se aplica ese criterio significaría que la pérdida de terrenos agrícolas alcanzaría a 15.000 ha.

De todos los antecedentes anteriores y consultas con diversos especialistas en riego y en temas inmobiliarios se puede concluir que la pérdida de terrenos agrícolas, en procesos de subdivisión más allá de los límites urbanos, debe oscilar entre las 20.000 y 40.000 ha, desde la publicación del DL N° 3.516, de 1980, hasta la fecha. Lo grave es no tan sólo lo sucedido hasta ahora, que es un hecho con el cual la agricultura del área de estudio ya está viviendo, sino cuanto más puede avanzar este proceso.

El único intento de detener estas subdivisiones legalmente fue el proyecto de Ley, preparado e impulsado en 1992 por el entonces Subsecretario de Agricultura Maximiliano Cox y que aún sigue en el Congreso, para aumentar el mínimo de subdivisión a tres hectáreas. Desde el punto de vista económico, parece muy difícil que haya cultivos que puedan competir en rentabilidad con el negocio inmobiliario, especialmente en los terrenos cercanos a una gran ciudad con tantos problemas de contaminación.

Finalmente, no debe dejar de subrayarse un tema de la mayor importancia en términos de las disponibilidades de agua de la cuenca, cual es que ha pasado con los derechos de agua de las tierras que han dejado de usarse agrariamente. En términos aritméticos el problema es que si en una ha se establecen 20 familias a lo más utilizan 0,5 l/s para satisfacer sus necesidades con holgura y normalmente una ha de riego ocupa al menos 1 l/s. ¿Que ha sucedido con los derechos que han sido liberados en el Río Maipo o en el Mapocho? Lo que se sabe es que son muy pocas las empresas inmobiliarias que se han preocupado de los derechos de las tierras que subdividen.

2.4 Sistema de Producción Agrícola Actual

2.4.1 Estratificación de las Explotaciones según Tamaño o Superficie

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. Ellos son los siguientes:

- a. Concepto de hectárea equivalente o hectárea de riego básico (HRB): este concepto, cuya generalización es un producto de la Reforma Agraria, es conocido y aceptado en todo el país. 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 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.

- b. 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).
- c. 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.
- d. La definición legal 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.

- e. La existencia de numerosos propietarios rurales no agricultores: como consecuencia del DL N° 3.516 de 1980; 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.
- f. El cambio tecnológico y la apertura de mercados: ambos procesos han hecho rentables tamaños de propiedad que hasta hace poco eran impensables como explotaciones viables al nivel familiar. Esto es

particularmente cierto en cultivos como los de hortalizas y frutales menores pero también se da en campos como el de las nuevas lecherías de cabras. No debe perderse de vista, eso sí, que siempre se requiere un alto nivel de tecnología y de inversión por hectárea.

También 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 lo anterior y los objetivos del estudio y de la JICA, se llegó a la siguiente estratificación en tres tamaños:

- De 0,5 a 15,0 ha físicas: considerar las 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: considerarlas 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: considerarlas 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 fueron descartadas porque en su gran mayoría no tienen fines agrícolas. En todo caso el Censo 97 no consideró las propiedades con menos de 0,5 ha que no fueran claramente explotaciones agropecuarias y como resultado llegó a un total censado, en el área de estudio, de sólo 1251 propiedades de este tamaño, con una superficie total de 371,1 ha, o sea muy poco significativa para el conjunto del estudio.

En el Cuadro N° D-I.3, inserto al final, se ha organizado la información que provee el Censo 97 sobre tamaño de propiedades para los tres estratos mencionados y por valle, indicando para cada caso el número de productores, la superficie total y la superficie media.

En dicho cuadro no se eliminó el estrato bajo 0,5 ha para recalcar su poca significación tanto en general como para cualquier valle en particular. En ningún valle representan más del 0,2% de la superficie ni más del 12,2% del total de productores en ese valle. A nivel del área de estudio representan un 5,8% de los productores.

El estrato de los pequeños productores reúne un total de 14.577 productores que representan un 68% del total de productores en el área de estudio y el total de la superficie 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 los valles 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 el sentido que los pequeños propietarios tienden a concentrarse en áreas regadas. Por otra parte, los valles 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, que entre estos valles los que representan una mayor proporción de los pequeños productores también cuentan con importantes áreas de riego, o sea Melipilla y Puangue.

La subcuenca del Estero Lampa se ubica levemente bajo el promedio anterior con un 9,1% de los productores y un 10,8% de la superficie, seguido de los valles de Casablanca y San Antonio que en conjunto alcanzan a 6,8% de los productores y 7,5% de la superficie. Finalmente son los valles más altos, 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 un tamaño medio de 33,5 para Puangue y de 46,1 para el Yali, lo cual revela bastante homogeneidad en cuanto al tamaño de estas explotaciones. Los valles de Angostura, Mapocho Bajo y Alto también concentran una alta proporción de estos productores con un 37,7%, conjuntamente con los valles de Melipilla, Yali, Rapel y Puangue con un 38%.

La subcuenca del Estero Lampa baja su participación en el total de medianos productores, en comparación a la que tiene en los pequeños productores, alcanzando a 7,9% de los productores medianos y los valles de Casablanca y San Antonio la suben a 10,4%. Finalmente, el Maipo Alto y Clarillo mantienen su participación en este estrato igual a 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 notarse 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. Los valles que concentran una mayor proporción de superficie bajo estas explotaciones son el Alto Maipo con un 39% de la superficie total y 490.363 ha y Lampa con 115.375 ha y un 9,2% de la superficie.

2.4.2 Diferenciación de Productores por Nivel de Productividad o Grado de Modernización

La estratificación por tamaño de la explotación apunta a distinguir o agrupar a los productores agrícolas de acuerdo a su patrimonio e ingreso y otra serie de variables sociales y económicas relacionadas o determinadas por esos aspectos de su situación o actividad. Pero tan importante como ello, para los fines de este estudio, es distinguir entre los productores por su nivel de productividad o de modernidad, como también se dice. Sólo así se puede entrar a estimar el grado en que serán aprovechados los frutos del proyecto o en que las inversiones realizadas generarán la rentabilidad adecuada para justificarlas.

Con ese fin vale la pena citar aunque sea sumariamente la tipología de productores agrícolas en función de las estructuras de las unidades productivas elaborada por Agraria, la cual se resume en el cuadro siguiente:

| Tipo | Número en el país | Rasgos |
|--|-------------------|---|
| Empresario Moderno (*) | 10.000 | Ubicado, principalmente, en el Norte Chico y en el Valle Central de Riego. Buena gestión técnica de mercado y administrativa; altos niveles de productividad; flexibilidad en el uso de recursos; productor de rubros más rentables y dinámicos, pero también con alta productividad en trigo y maíz. Un caso especial son los conglomerados forestales y algunos frutícolas y de ganado menor. |
| Empresario Tradicional (*) | 20.000 | Con mayor presencia de Talca al Sur y en los secanos de regiones centrales. Orientado básicamente a cultivos tradicionales, con niveles tecnológicos medios y altos, menor capacidad de gestión y relación con mercados, poco flexible en sus estructuras productivas. |
| Pequeño Productor Integrado | 30-40.000 | Básicamente, parceleros de Reforma Agraria, productor en riego en Valle Central, pequeño ganadero en X Región. Dedicado a rubros más rentables (hortalizas, papas, flores, remolacha, leche, etc.). Con buena inserción en el mercado, nivel tecnológico medio y de gestión bajo. Relativamente flexible en sistema productivo. |
| Pequeño Productor con Potencial Agropecuario | 50-60.000 | Principalmente agricultores rezagados. Requieren de inversiones adicionales y apoyo tecnológico para integrarse a rubros más rentables. Con bajos ingresos, pobre tecnología, mala articulación al mercado, débil capacidad de gestión y baja productividad en cultivos tradicionales, ganadería y viticultura no fina. |
| Pequeño Productor sin Potencial Agropecuario | 120-140.000 | Minifundistas no viables o poco viables. Desarrollan agricultura tradicional de subsistencia y sus ingresos son mayoritariamente de origen extrapredial. Se clasifican en general en estratos de pobreza y extrema pobreza. |

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

(*): Corresponden en la casi totalidad de los casos a productores grandes y medianos

Desde el punto de vista de este proyecto no interesa tanto el conjunto de esta Tipología ni mucho menos discutir sus fundamentos y proyecciones. Interesa si un aspecto fundamental en ésta, cual es distinguir, tanto a nivel de medianos y grandes propietarios como de pequeños, de acuerdo al nivel de eficiencia, productividad e inserción en los mercados. Son estas variables las que determinarán al final si las inversiones definidas en este proyecto serán o no rentables.

En esa perspectiva no tiene mucho sentido pensar sólo en términos de una clasificación de los productores por estratos de tamaño. Sino más bien separar los productores grandes y medianos entre productores modernos y tradicionales y los pequeños entre los integrados, más modernos y con potencial de los más tradicionales.

En lo que se refiere a los minifundistas o productores sin potencial surge la duda de hasta que punto es válida esta categoría especialmente en zonas como la Cuenca del Maipo, donde se pueden dar tantas alternativas de mini explotaciones rentables y remunerativas para una familia campesina, como las que el equipo de estudio tuvieron la oportunidad de ver en Lliulliu, V Región.

Otro factor que debe tenerse en cuenta para definir las categorías de productores que interesan al proyecto son los mecanismos de asignación de las aguas, tema que se discutirá más adelante. Pero en todo caso lo que define el DFL N° 1123 como sistema es que los beneficiarios de estos proyectos deben financiarlos, sino en su totalidad, en todos los casos, al menos en un 50%, cuando se establecen mecanismos de subsidios. En esta perspectiva el proyecto debiera tender a beneficiar en las áreas nuevas de riego, a sus propietarios, razonablemente rentables en los diferentes estratos de tamaño o ingresos. En otras palabras, entre los grandes y medianos propietarios debiera privilegiarse a productores que van a tender a desarrollar estructuras productivas con una participación de los cultivos más intensivos y rentables, bastante por encima del promedio de la región. De igual forma entre los pequeños productores debe apuntarse a productores que puedan lograr un nivel de rentabilidad que les permita financiar la parte no subsidiada en las áreas nuevas de riego y darles los apoyos necesarios para que

lo logren.

La principal limitación a la plena aplicación de estos criterios es que la primera opción para obtener el agua generada por obras públicas es de los actuales dueños de la tierra. Si estos no se interesan pueden optar otros a obtenerla otros, pagando el costo de las obras. Alternativamente, aquellos que no son propietarios de la tierra que se regará también pueden comprar la nueva tierra regada o los derechos de agua solamente, a través del mercado de tierras o de aguas.

Como resultado, de la discusión anterior, 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

Existen 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 zonas de riego

En los cuadros N° D-I.4 y D-I.5, insertos al final de este anexo y que se explican en el próximo punto, se muestra la actual estructura productiva que tienen 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%.

2.4.3 Estructura Productiva de Pequeños Productores y de Grandes y Medianos Productores

Consecuentemente lo que interesa definir basándose en las condiciones actuales de la agricultura, son dos estructuras productivas y sistemas de explotación diferentes. Una que refleje la estructura productiva que tienen los grandes y medianos propietarios relativamente modernos. Otra que refleje la estructura productiva de los pequeños productores que pueden aprovechar sus ventajas y establecer explotaciones rentables. Como fundamento de ambas proposiciones se utilizan los siguientes antecedentes:

- Para los pequeños productores: las estructuras de cultivos y ganaderas promedio para cada provincia elaboradas por la empresa consultora Agraria basados en la Encuesta Maestra Agropecuaria (EMA), 1986, del INE, son la mejor estimación que existe al respecto y cuyo fundamento, en lo substancial, no debe haber cambiado mucho de 1986 hasta la fecha. Los antecedentes de estructuras de cultivos y ganaderas promedio de la pequeña agricultura para las diferentes provincias de la Región Metropolitana y las provincias de San Antonio, Valparaíso y Cachapoal se presentan en los tres cuadros que siguen a continuación.

| Estructura Media de Uso del Suelo de la Agricultura Campesina, Región Metropolitana | | | | | | | |
|---|----------|-----------|------------|-------|-----------|-----------|-------|
| Provincia | Santiago | Chacabuco | Cordillera | Maipo | Melipilla | Talagante | |
| Segmento | Riego | Riego | Riego | Riego | Riego | Secano | Riego |
| Total Sup. Media | 4,6 | 5,6 | 6,9 | 3,8 | 4,2 | 16,0 | 3,8 |
| Frutales y Parronales | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,4 |
| Viñas Viníferas | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| Hortalizas y Flores | 1,3 | 2,8 | 1,1 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| Cultivos Anuales | 0,7 | 1,1 | 2,5 | 0,9 | 1,0 | 10,0 | 1,0 |
| Forrajeras y Praderas Artificiales | 0,2 | 0,1 | 0,8 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,3 |
| Praderas Naturales y Mejoradas | 1,3 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,1 |
| Suelos Arados | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 5,0 | 0,4 |
| Otros Suelos | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 1,1 | 0,7 | 1,0 | 0,6 |

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 86-87, INE, antecedentes elaborados por Agraria; en Echenique J. & Rolando N., La Pequeña Agricultura

| Estructura Media Ganadera de la Agricultura Campesina Región Metropolitana | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|------------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Provincia | Santiago | Chacabuco | Cordillera | Maipo | Melipilla | Talagante | Melipilla | Total |
| Segmento | Riego | Riego | Riego | Riego | Riego | Riego | Secano | |
| Campes. x | 4.782 | 543 | 256 | 991 | 934 | 634 | 580 | 8.720 |
| Segmen. | | | | | | | | |
| Vacas | 0,364 | 0,308 | 1,442 | 0,394 | 0,853 | 0,343 | -- | 3.681 |
| Vaquillas | 0,000 | 0,154 | 0,115 | 0,208 | 0,128 | 0,059 | -- | 298 |
| Terneros | 0,182 | 0,108 | 0,327 | 0,306 | 0,688 | 0,225 | -- | 2.100 |
| Terneras | | | | | | | | |
| Novillos | 0,000 | 0,077 | 0,000 | 0,094 | 0,037 | 0,000 | -- | 170 |
| Toros | 0,000 | 0,000 | 0,038 | 0,017 | 0,018 | 0,010 | -- | 50 |
| Bueyes | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -- | 00 |
| Total Bovinos | 0,545 | 0,646 | 1,923 | 0,839 | 1,725 | 0,637 | -- | 6.299 |
| Ovinos | 0,091 | 0,000 | 0,000 | 0,128 | 0,211 | 0,010 | -- | 765 |
| Porcinos | 1,091 | 0,031 | 0,077 | 1,972 | 1,514 | 0,049 | -- | 8.653 |
| Caprinos | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,022 | 0,229 | 0,000 | -- | 00 |
| Caballares | 0,000 | 0,846 | 0,673 | 0,511 | 1,018 | 0,471 | -- | 2.388 |

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 86-87, INE, antecedentes elaborados por Agraria; en Echenique J. & Rolando N., La Pequeña Agricultura

| Participación Campesina en Total Ganado Región | | | |
|--|-------------------|---------|---------------|
| Especie | Número de Cabezas | | Participación |
| | Región | País | % |
| Vacas | 2.681 | 72.550 | 5,1 |
| Vaquillas | 298 | 24.160 | 1,2 |
| Terneros Terneras | 2.100 | 42.650 | 4,9 |
| Novillos | 170 | 23.460 | 0,7 |
| Toros | 50 | 2.750 | 1,8 |
| Bueyes | 0,0 | 220 | 0,0 |
| Total Bovinos | 6.299 | 165.790 | 3,8 |
| Ovinos | 765 | 61.680 | 1,2 |
| Porcinos | 8.653 | 210.190 | 4,1 |
| Caprinos | 236 | | |
| Caballares | 2.388 | 24.780 | 9,6 |

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 86-87, INE, antecedentes elaborados por Agraria; en Echenique J. & Rolando N., La Pequeña Agricultura.

Con base en esta información se ha elaborado la estructura productiva promedio de los pequeños agricultores, para cada valle en el área de estudio, la cual se ha reflejado en el cuadro D-I.4, inserto al final.

- Para los grandes y medianos productores: su estructura productiva promedio se ha estimado deduciendo de los antecedentes del Censo 97 la superficie utilizada por los pequeños productores en cada cultivo y para cada valle, según el Cuadro N° D-I.4. El resultado de esta elaboración están reflejados en el Cuadro N° D-I.5, inserto al final.

En general, al comparar ambos cuadros, se pueden apreciar una diferencia notable en la intensidad con que usan los suelos los pequeños productores

relacionados a los grandes. A la vez hay diferencias significativas entre los diferentes valles, en términos del uso del suelo para ambos estratos de tamaño. En cuanto a ganadería en el cuadro que sigue, se compara la existencia de ganado de los pequeños productores según las cifras de la ENA, elaboradas por Agraria, con las existencias que indica el Censo 97 para la región en general. Las cifras de ENA se han corregido para reflejar el crecimiento entre 1986 y 1997.

| Especie | Existencias | | Participación |
|------------|----------------------|-------------|---------------|
| | Pequeños Productores | RM Censo 97 | % |
| Bovinos | 7.550 | 165.106 | 4,6 |
| Ovinos | 920 | 30.241 | 3,0 |
| Porcinos | 10.400 | 421.715 | 2,5 |
| Caballares | 2.900 | 35.970 | 8,1 |
| Caprinos | 290 | 18.384 | 1,6 |

Fuente: Censos 97, y resultados de Agraria basados en ENA 1986, de INE

Como se puede apreciar, la participación de la pequeña agricultura en las existencias ganaderas es mínima y muy por debajo de la participación en el área cultivada que en promedio supera el 20%. Donde alcanzan una participación más alta es en caballares probablemente por la importancia que tiene el caballo como medio de trabajo y de movilización. En segundo lugar está la participación en ganado bovino, que para el pequeño productor es un medio de ahorro y, a la vez, puede generar un flujo de caja y alimentos de uso diario.

2.4.4 Rendimientos

Para conocer los actuales rendimientos medios del área de estudio una primera fuente es el Censo 97. En el Cuadro N° D-I.6, 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 a sí 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-I.6, también se cuenta con información elaborada por Agraria basados en la EMA 1986, y en, el cuadro siguiente se presenta una comparación de rendimientos entre pequeña, mediana y gran agricultura en Riego y Secano de la Zona Central, en qq/ha.

| Cultivos | Valle Riego | | | Secano Centro | | |
|--------------|----------------------|-------------------------------|--------|----------------------|-------------------------------|--------|
| | Pequeños Productores | Medianos-Grandes. Productores | % Var. | Pequeños Productores | Medianos-Grandes. Productores | % 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 de rendimientos promedios comercial y exportable de frutales seleccionados en la zona central, nivel tecnológico medio adecuado para agricultura de exportación para algunas especies y variedades en el período de plena producción, o sea, a partir del 6º año para algunas especies y el 10º 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

La producción de los pequeños productores que en total alcanza a unas 4.800 ha en el área de estudio está destinada en alrededor de un 10% a huertos caseros y el resto son huertos que producen para el mercado interno con niveles de rendimiento y calidad muy inferiores a los antes mencionados. Una parte importante de esta producción del orden de un 30% es de frutillas y tunas. En las frutillas destacan los pequeños propietarios de la comuna de San Pedro con niveles más altos de productividad en frutillas.

En lo que se refiere a rendimientos de ganado lechero la información de ODEPA indica que las lecherías para producción comercial están alcanzando, en promedio, rendimientos sobre los 5000 Kg de leche anuales por vaca. En el área de Mallarauco y Padre Hurtado hay varias lecherías que superan los 8.000 Kg./año. Esto se logra con diferentes sistemas de producción pero todos con nivel tecnológico de medio a alto. Todas estas lecherías utilizan sistemas de ordeña mecánica.

Por otra parte, los antecedentes de INDAP sobre sistemas de producción en el Área Norte de la RM, donde la generalidad de los productores son hortaliceras con alguna producción de pastos y leche indican rendimientos promedios del orden de 1000 Kg anual por vaca, a nivel de pequeños productores.

2.4.5 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. Sólo en el área de la lechería y el pisco, donde el centro de producción y procesamiento está en la X y IV Región respectivamente, el centro de producción agroindustrial se aleja hacia otras regiones.

A modo de resumen se presentan en el siguiente cuadro algunos antecedentes sobre la capacidad de las instalaciones agroindustriales de la RM. Las cifras reunidas en este cuadro son necesariamente de carácter general y tienen como único propósito dar una idea del potencial agroindustrial del área de estudio. Faltan en esta información, antecedentes sobre mataderos de cerdos y de aves, a la vez que diversas

industrias envasadoras que procesan y envasan productos como las pulpas y los concentrados, además de la industria cervecera y de pastas secas y seguramente muchas otras omisiones. Tampoco se incluyó por falta de antecedentes al redactar este informe la agroindustria vecina al área de estudio, como la de la VI y V Región, entre las cuales destacan las empresas más grandes de la industria de jugos concentrados, de pulpa de tomate y de carne de cerdo y ave.

| Tipo de Planta | Número | Capacidad |
|---|--------|-------------------------------|
| Molinos | 16 | 800.000 ton/año |
| Bodegas de Vinos de Exportación | 37 | 120 millones ls/año |
| Procesadores de Lácteos | 4 | 200 millones ls/año |
| Plantas Deshidratadores de Frutas | 30 | 795 ton/día |
| Plantas Deshidratadores de Hortalizas | 4 | 178 ton/hora |
| Plantas Congeladores 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 de Frío | 111 | 1.100.000 m ³ frío |
| Plantas de Embalaje | 444 | 8533 ton/día |
| Cámaras de Fumigación | 38 | 1.091 ton/día |
| Mataderos | 9 | 16.500 ton/mes |

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 Hortifrutícola Chilena, Informe Industrial 1992, EXPOFRUT.

La importancia de contar con una agroindustria vecina bien desarrollada deriva del hecho que la agroindustria ha constituido, desde que se inventaron los molinos de cereales, el motor básico del desarrollo agrícola. Es a través de la agroindustria que la agricultura se relaciona actualmente con más del 70% de sus consumidores finales y por esa misma vía conoce sus demandas, sus preferencias y los atributos que esperan de los diferentes productos. Nada gana el productor si obtiene un muy buen producto a nivel del predio pero que no puede ser procesado para satisfacer las necesidades del consumidor.

Por lo mismo, la agroindustria es el canal fundamental de la innovación en la agricultura. Es ésta la que define las condiciones que deben cumplir los bienes agrícolas para generar productos que satisfagan las demandas actuales, a la vez que identifica nuevas formas de cumplir mejor con su rol de atraer al consumidor al facilitarle sus gustos. Pero además contribuye a identificar y desarrollar las variedades e incluso especies cuyos productos son más funcionales a esos fines y sirve como gran difusor de estos mismos a nivel de productores.

En gran medida, la agroindustria cumple con las funciones de difundir nuevos cultivos o productos y financiar su producción, así como asegurarles mercados, a través de los contratos de producción. Este es un instrumento que en Chile ha sido clave en la introducción de diversos productos como: la cebada cervecera, el trigo candeal, la remolacha azucarera, el tomate industrial, la uva para vino, la producción de semillas y muchos otros.

Para llevar adelante el desarrollo agrícola que se plantea en este proyecto es clave considerar la agroindustria y, en particular, la agricultura de contratos. Avanzar en este campo en actividades como la producción de frutas, de uva para vinos, de lácteos de bovinos y caprinos, de semillas, de hortalizas para exportación, de carnes de aves y cerdos, puede constituir además de un instrumento para mejorar la eficiencia de la agricultura en general una forma de incorporar a los pequeños productores superando

algunas de sus desventajas de escala.

3 Plan de Desarrollo Agrícola y Manejo del Agua en el Area del Estudio

3.1 Principales Fortalezas y Debilidades del Sector Agrícola y Principales Rubros de Producción en el Area del Estudio

El Plan de Desarrollo Agrícola propuesto en este Estudio está determinado fundamentalmente por los cambios que generan en la cantidad y calidad del agua de riego disponible para la agricultura. Ello en la medida que el desarrollo actual, condicionado en lo económico principalmente por la apertura hacia el exterior, ha sido exitoso en generar una estructura de producción relativamente intensiva y de alta productividad. El principal aspecto del esquema actual, que requiere de una importante corrección, es la falta de oportunidades productivas para los pequeños productores.

Para precisar el Plan de Desarrollo Agrícola es necesario revisar, al menos, tres aspectos preliminares. El primero, se refiere a definir las principales fortalezas y debilidades que enfrenta la agricultura en el área del estudio y se abordará en la primera parte de esta sección. El segundo, tiene que ver con que rubros cuentan con especiales oportunidades para crecer en el área del estudio, el cual se discutirá en la segunda parte de esta sección. El tercero, es la magnitud de los cambios en la disponibilidad y calidad del agua de riego y donde debe producirse, que se examina al final de esta sección.

En lo que se refiere a debilidades generales, hay dos que parecen las más relevantes y que se han mencionado en más de una oportunidad, a lo largo del análisis de la situación actual. Ellas son las siguientes:

- El grave y creciente proceso de contaminación de las aguas que ya ha tenido un impacto importante en la superficie destinada a hortalizas, al menos, en la RM. De seguir aumentando este proceso, reducirá aún más el cultivo de hortalizas y cerrará todas las oportunidades que existen de exportarlas, a la vez que pondrá en riesgo las exportaciones frutícolas, especialmente, en la medida que se hagan más rigurosas las normas internacionales al respecto.
- El doble proceso, a través del cual Santiago urbano ocupa cada vez más tierras agrícolas de excepcional calidad, a través de la expansión del área incluida en los planos reguladores y las parcelaciones habitacionales de sectores rurales.

En lo que se refiere a debilidades que afectan en particular al sector de pequeños productores, se pueden mencionar las siguientes:

- La presencia de economías de escala importantes en los procesos de producción que se están desarrollando más aceleradamente como fruto de la apertura al exterior
- Los problemas de calidad e incluso presentación de los productos de este sector especialmente en la perspectiva de mercados externos cada vez más competitivos.
- El escaso conocimiento y poca integración a los mercados internos y externos.
- La falta de organizaciones que permitan abordar, al menos en parte, los problemas anteriores.
- La escasa capacidad empresarial de estos agricultores.
- El casi nulo acceso a la información técnica y de mercados relevante.

Las fortalezas generales de la agricultura en el área de estudio son muy importantes y de diversa naturaleza. Entre las más importantes destacan las siguientes:

- La primera es el clima templado y suave que permite el cultivo de una amplia variedad de frutales, hortalizas y flores de un alto valor de producción.
- Vinculado a lo anterior está la ubicación geográfica en el Hemisferio Sur lo cual pone al país en general, pero especialmente a la RM y sus vecinas, en una marcada situación de contra estación. Ello abre oportunidades comerciales muy importantes tanto en los frutales y hortalizas como en las semillas y otros rubros.
- Tercero, es la calidad de sus suelos de cultivo de los cuales la casi totalidad son regados y un 40 % de estos pertenecen a las Clases I y II de Capacidad de Uso y otro 40% a la Clase III. A ello se agregan las existencias de importantes superficies de suelos cultivables que pueden alcanzar una alta productividad en la medida que exista agua para regarlos.
- Cuarto, está su vecindad al más importante mercado nacional de productos agrícolas que es la ciudad de Santiago, y la segunda ciudad del país, que es el puerto de Valparaíso, además de múltiples otros centros urbanos y turísticos.
- En cuanto al mercado externo el área de estudio incluye los principales puertos marítimos y aéreos y está a menos de cien kilómetros del principal puerto terrestre hacia los principales mercados de América Latina.
- Sexto, cuenta con una excelente red de carreteras tanto principales como secundarias que le dan acceso permanente a toda la agricultura de la región
- Séptimo, la RM cuenta con la más alta concentración de agroindustrias en el país lo que constituye una segura demanda de productos. Por otra parte también constituye la base para desarrollar una agroindustria más compleja que llegue hasta la producción de productos finales y pueda penetrar muchos otros mercados. El caso del éxito exportador del vino es un ejemplo en este sentido que paulatinamente abre nuevas oportunidades productivas. De hecho, la infraestructura vinícola también está concentrada en Santiago.
- Octavo, el área de estudio está relacionada a las mejores Universidades y Centros de Investigación y Formación del país lo que le da ventajas muy importantes en la generación y adaptación de innovaciones, en la solución de problemas técnicos en general y en la formación de su personal.
- Noveno, salvo los suelos muy cercanos a Santiago en el área del estudio se pueden encontrar suelos para la producción de, por ejemplo, frutas y vinos que compiten con otros países en forma muy ventajosa. La venida de muchos viñateros franceses y españoles, obedece en gran medida a esa razón.
- Décimo, Santiago además de mercado consumidor es el gran mercado proveedor de insumos para la agricultura, además que, en un país tan centralizado, constituye un centro administrativo inevitable para infinidad de trámites y gestiones.

Desde el punto de vista de los pequeños productores también se identifican algunas fortalezas:

- La primera es la cercanía a un mercado tan grande, segmentado y diverso, como Santiago, lo cual abre la perspectiva de diferentes nichos en que los pequeños productores pudieran especializarse.
- Lo segundo es la existencia de una demanda de hortalizas tan importante, cultivos en los cuales muchas veces los pequeños tienen ventajas.
- Lo tercero es la existencia de una agroindustria tan desarrollada que permite la contratación de productos. La agroindustria prefiere en general

entenderse con productores grandes y pocos, pero en algunos casos, como el tomate, prefiere los más chicos. Además la agroindustria está en una proporción importante abierta a crearle oportunidades a los pequeños agricultores.

- La posibilidad de desarrollar un sistema de centros de acopio, por ejemplo en lechería o viticultura, que reúna producciones y a la vez ayude a regular su calidad para luego entregarla a procesadores.

En este marco de fortalezas y debilidades es indispensable ahora determinar cuales son los cultivos o rubros que presentan reales oportunidades de expansión, recogiendo lo discutido el revisar la situación actual de la agricultura del área de estudio y las fortalezas y debilidades antes mencionadas.

3.1.1 Frutales

El hecho que los frutales estén disminuyendo en términos de superficie plantada no es señal que no haya oportunidades en este campo. Al contrario, los frutales pueden seguir aprovechando las ventajas generales de clima, suelo, cercanía de puertos e infraestructura vial, en casi la totalidad de la superficie plantada actualmente y, además, aprovechar al menos la existencia de tres tipos de oportunidades muy interesantes.

La primera, se refiere a que la superficie plantada de frutales, en la RM al menos, junto con disminuir parece estar desplazándose de las comunas más cercanas a Santiago a una más alejada, como es Melipilla. Ello puede ser indicativo de que para evitar el uso de suelos demasiado caros y aguas muy contaminadas, los productores se alejan hacia donde ambas variables son más positivas. Esto, puede ser una ventaja importante para algunas de las áreas que se propone regar como son Popeta, Yali, Alhué y Puangue. Dichas zonas, además cuentan, en general, con un clima especialmente adecuado a la plantación de frutales.

La segunda tiene que ver con el proceso de “plantación en laderas”, antes mencionado, a través del cual se “generan” microclimas en los cuales es posible los cultivos tanto de paltos como limoneros y naranjos, los tres muy rentables, especialmente los dos primeros. Este proceso tiene que ver con algunas de las nuevas zonas de riego, como la subcuenca del Río Puangue, y sobre todo con áreas donde es posible rehabilitar la infraestructura de riego y por esa vía obtener agua para regar laderas, como son Paine e Isla de Maipo.

La tercera se refiere a aquellas áreas donde hay importantes áreas con poca seguridad de riego como son los valles de Angostura, Mapocho Bajo y Melipilla donde hay sectores que pueden beneficiarse de la rehabilitación de riego y, al contar con más agua, pueden expandir la superficie de frutales.

Desde el punto de vista del mercado, los frutales de clima templado que se producen en Chile, no parecen tener problemas a un nivel de especies aunque si puede ser necesario cambiar algunas variedades para adaptarse mejor a las nuevas demandas internacionales.

3.1.2 Hortalizas

En el tema de las hortalizas, el área de estudio está muy bien situada con relación a los mercados doméstico e internacional, y ambos representan actualmente muy buenas oportunidades para los productores. El problema es la calidad del agua y si este problema no se resuelve es poco lo que se puede hacer.

Para ello, no es cuestión de tratar solamente una parte de las aguas de Santiago

y que una superficie reducida se destine a la producción de hortalizas. Lo que se debe lograr es una solución global que lleve a reducir substancialmente los niveles de contaminación del Mapocho, en primer lugar, y luego también del Maipo.

Si ello se da en el mercado doméstico y Santiago, en particular, seguirán creciendo. Pero además sería posible desarrollar exportaciones frescas y congeladas al MERCOSUR y a otros países de América Latina y del Hemisferio Norte. Hay mercados potenciales interesantes en Buenos Aires, Sao Paulo e incluso Río de Janeiro.

Además existe la importante agroindustria que procesa hortalizas y que rodea Santiago. Parte de esta está contratando más al Sur, tanto por problemas de costos como por los problemas de contaminación. Si se solucionara el problema de la contaminación se podría aplicar lo dicho en los frutales, o sea, alejarse de Santiago, pero dentro del área de estudio, para bajar costos de tierra y mano de obra manteniendo otras ventajas de la zona.

Por último, no se debe perder de vista que si se recuperan los cultivos de hortalizas en el área de estudio, éstos representan una importante oportunidad para los pequeños productores.

3.1.3 Viñas

Las viñas para vinos se están actualmente expandiendo en el área de estudio y una parte muy importante de dicha expansión está vinculada a las posibles nuevas áreas de riego, en particular, Yali, Alhué y Casablanca.

Lo que se busca en esas áreas son terrenos más baratos, o con menos competencia que cerca de Santiago, y un clima especialmente adecuado para obtener determinados rasgos en el vino o para el cultivo de nuevas variedades. La limitación fundamental para ampliar los cultivos de viñas en estas áreas es la falta de agua.

Chile representa todavía un % bajo en el mercado internacional del vino (3 a 4%) y mantiene una excelente relación precio calidad. Por lo mismo, aún tiene un espacio amplio para ampliar sus exportaciones.

Pero, para crecer, tiene que ampliar sus viñas y mantener sus ventajas en precio y calidad, además de diversificar las variedades y tipos de vino. Todo ello se conjuga en ventajas para las nuevas áreas de riego antes mencionadas.

Finalmente no debe dejarse de lado la posibilidad de desarrollar sistemas para que los pequeños productores contraten producción de uva o caldos con las viñas que procesan la uva y los caldos. Esto se hace en Francia y otros países con larga tradición vinífera.

3.1.4 Semilleros

En este campo el país tiene ventajas legales y sanitarias antes comentadas y las regiones V, RM y VI tienen ventajas climáticas (clima adecuado y en contra estación).

Por otra parte, aunque son cultivos complejos y de alta tecnología, el país y el área de estudio, en particular, cuentan ya con un grupo de agricultores especializados en contratar este tipo de producciones que además tienen la confianza de las empresas contratantes.

La participación que tiene Chile en el mercado mundial es del orden del 2% y este es un mercado que está y seguirá creciendo, particularmente por la importancia del manejo genético en temas relacionados con la salud humana. Por lo tanto, debiera

haber oportunidades para seguir desarrollando la superficie destinada a este rubro en el área de estudio. También sería posible, de acuerdo a conversaciones con algunas empresas productoras, ampliar la contratación hacia pequeños productores.

3.1.5 Flores

El cultivo de flores, inició su desarrollo industrial en la V Región y también ahí se dieron los primeros esfuerzos de exportación y quizás por lo mismo ha seguido centrado en esa región.

El área de estudio destina a flores, sólo 251,6 ha en total, que se ubican principalmente en Angostura, Bajo Mapocho y Alto Maipo, no se observan razones para que no pueda expandirse su cultivo, especialmente considerando que el mercado de Santiago es abastecido en un alto porcentaje por la V Región y que una parte muy importante de las flores de exportación se embarcan desde el aeropuerto de Santiago hacia otros países.

3.1.6 Rubros Ganaderos para la Pequeña Agricultura

Aunque en el rubro ganadero no se visualizan ventajas importantes que lleven a su expansión con los cambios en la disponibilidad y calidad de agua de riego, si vale la pena discutir dos oportunidades importantes para los pequeños productores vinculadas a la lechería y la producción de aves y cerdos. En el caso de la lechería, muchos pequeños productores han mantenido siempre un cierto nivel de producción lechera vinculada a las necesidades de la familia, además de constituir un mecanismo de ahorro y la posibilidad de generar ingresos relativamente permanentes en efectivo con su venta.

En el área de Melipilla y aprovechando la existencia de distintos grandes productores, que a la vez compran leche para procesarla, INDAP ha desarrollado una experiencia muy interesante de centros de acopio. Estos permiten a los pequeños productores abaratar costos, mejorar la calidad y negociar mejor sus productos.

Difundir esta experiencia puede representar una buena forma de aprovechar este rubro existente y mejorar los ingresos de estos productores. En la zona lechera al Sur de Chile, esos han sido algunos resultados de estos centros de acopio.

En la producción de aves y cerdos en Chile se da la producción integrada verticalmente, desde la producción del maíz hasta la matanza del pollo o cerdo. Distinto es el caso de países como Estados Unidos, Brasil y Alemania, en que en los dos primeros casos los faenadores de aves contratan el 90% de la producción de aves con muchos diferentes productores y en el caso de Alemania el 60%. En Brasil, donde está la primera empresa mundial en producción de aves (Sadía), ésta misma empresa contrata la producción de prácticamente todas las aves que procesa con varios miles de pequeños productores.

Ello querría decir que no existen razones técnicas o económicas que impidan desagregar la producción, al menos en algunos niveles, de la cadena y así crear una oportunidad de una actividad remunerativa y moderna para los pequeños productores.

3.2 Hacia Donde deben ir los Cambios en el Uso de la Tierra Agrícola Inducidos por el Proyecto

3.2.1 Nuevas Zonas de Riego

A partir de las cifras entregadas por la REA y las orientaciones de diversas autoridades y organizaciones de regantes se pidió a CIREN un análisis en detalle de las tierras posibles de regar en seis zonas. Se consideró como tales, aquellas tierras no

regadas actualmente o sobre canal que fueran cultivables o tuvieran como principal limitación cultivos en la pendiente. Esto último se hizo equivalente a la clase VI de uso potencial de suelos, clase en la cual normalmente la limitación es la excesiva pendiente.

Para esas tierras se pidieron tres antecedentes básicos para analizar su potencialidad, que son los siguientes:

- Clasificación de Suelos por Capacidad de Uso
- Clasificación de suelos por Aptitud Agrícola
- Clasificación e Suelos por Aptitud Frutal

Las nuevas zonas seleccionadas inicialmente fueron las siguientes

- Provincia de San Antonio
- Area del Proyecto Yali (de acuerdo a mapa de ubicación entregado por la DOH de la REM con base al perfil de proyecto mencionado anteriormente)
- Area del Proyecto Alhué (de acuerdo a mapa de ubicación entregado por la DOH de la RM en base al perfil de proyecto mencionado anteriormente)
- Comuna de Melipilla (que incluye el área propuesta para regar en Poeta además de Ibacache)
- Comuna de Curacaví
- Comuna de María Pinto

La primera conclusión que se obtuvo de este estudio, en la primera zona en que se finalizó el estudio debido a que es donde menos se riega actualmente, fue la confirmación de que en la provincia de San Antonio prácticamente no había posibilidades de ser una nueva zona de riego. La única excepción a este criterio sería las tierras vinculadas al proyecto Yali, que están incluidas en el estudio del área de ese proyecto. La razón que se tuvo para excluir la provincia de San Antonio, fue la misma mencionada al discutir los antecedentes de la REA que por lo demás se analizaron casi conjuntamente. Es decir la mayoría de los terrenos posibles de regar están vinculados a zonas de expansión de los múltiples balnearios existentes en la zona. Los resultados para las otras cinco zonas se resumen en los tres cuadros que siguen a continuación:

Unidad: ha

| Superficie Regable por Clases de Uso Potencial | | | | | |
|--|--------|--------|-----------|-------------|----------|
| Zona | Yali | Alhué | Melipilla | María Pinto | Curacaví |
| Clase de Uso Potencial | | | | | |
| Clase I | -- | 14 | 16 | -- | -- |
| Clase II | 9.155 | 7.325 | 2.366 | 1.302 | 714 |
| Clase III | 9.610 | 7.733 | 3.213 | 2.484 | 1.455 |
| Sub-total I a III | 18.765 | 15.058 | 5.605 | 3.786 | 2.169 |
| Clase IV | 7.237 | 4.126 | 4.778 | 2.912 | 767 |
| Clase VI | 10.399 | 8.742 | 13.957 | 3.624 | 3.101 |

Fuente: Estudios CIREN para el Proyecto

Unidad: ha

| Superficie Regable por Aptitud Agrícola | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Zona | Yali | Alhué | Melipilla | María Pinto | Curacaví |
| Aptitud Agrícola | | | | | |
| Sin Limitaciones | -- | 14 | 16 | -- | -- |
| Ligeras Limitaciones | 9.197 | 7.590 | 2.366 | 1.302 | 714 |
| Moderadas Limitaciones | 9.568 | 7.382 | 3.213 | 2.394 | 1.455 |
| Sub-total | 18.765 | 14.986 | 5.595 | 3.696 | 2.169 |
| Severas Limitaciones | 7.237 | 3.884 | 4.778 | 3.002 | 767 |
| Preferentemente Pastos | 10.399 | 422 (*) | 13.957 | 3.624 | 3.101 |
| | | 8.648 | | | |
| Total | 36.402 | 27.942 | 24.331 | 10.323 | 6.039 |

Fuente: Estudios CIREN para el Proyecto

(*) Maravilla y Pastos

| Unidad: ha | | | | | |
|--|--------|--------|-----------|-------------|----------|
| Superficie Regable por Clases por Aptitud Frutal | | | | | |
| Zona | Yali | Alhué | Melipilla | María Pinto | Curacaví |
| Aptitud Frutal | | | | | |
| Sin Limitaciones | -- | 14 | 52 | 120 | 55 |
| Ligeras Limitaciones | 9.073 | 7.482 | 2.371 | 1.181 | 1.037 |
| Moderadas Limitaciones | 5.999 | 4.893 | 2.859 | 3.108 | 1.077 |
| Sub-total | 15.072 | 12.389 | 5.282 | 4.409 | 2.169 |
| Severas Limitaciones | 9.994 | 5.721 | 5.077 | 2.174 | 1.447 |
| Sin Aptitud Frutal | 11.334 | 9.831 | 13.971 | 3.739 | 2.420 |
| Total | 36.402 | 27.942 | 24.331 | 10.323 | |

Fuente: Estudio CIREN para el Proyecto

Toda la información anterior está además vaciada en mapas escala 1:10.000 en los cuales se indica la ubicación de cada uno de las clases de suelo indicadas dentro de las áreas posibles de regar. En general, como además se deduce de las superficies indicadas, estas áreas son coincidentes en casi un 100%. La proposición que se hizo en el Informe de Avance de este estudio preparado en Agosto de 1998 fue de regar las siguientes superficies en los sectores que se indican:

| | |
|--------------|--------|
| - Yali | 13.500 |
| - Alhué | 9.000 |
| - Popeta | 2.500 |
| - Curacaví | 7.000 |
| - Casablanca | 4.000 |
| - Lampa | 5.000 |

De acuerdo a la información presentada en los cuadros derivados del estudio de CIREN y presentados más arriba en las Zonas de Yali y Alhué la tierra posible de regar, incluso considerando solamente las Clases I a III de Uso Potencial y los suelos entre Sin hasta con Moderadas Limitaciones, es muy superior a la proposición de regar 13.500 y 9.000 ha. Esto es incluso descontando todo lo que recientemente se ha ido regando con bombas, lo cual no supera las 6.000 ha. Ello hace pensar, que de haber más agua disponible, esta es una zona hacia donde debiera concentrarse el esfuerzo de riego con las consiguientes economías de escala.

En la zona de Popeta (Comuna de Melipilla) tampoco habría problemas de regar las 2.500 ha indicadas y hasta 5.000 si se incluyen las tierras con Clase IV y VI de Uso Potencial. Debe notarse que en Popeta actualmente se están plantando estas clases de uso potencial sin problemas.

En la zona de Curacaví en cambio no hay tierra regable para las 7.000 ha que se indican, salvo que dentro de Curacaví se incluyan la Comuna de María Pinto y parte de Melipilla. En María Pinto, incluso considerando los tipos de suelos con menos limitaciones hay más de 4400 ha regables y esta comuna incluye la zona de Mallarauco, pionera de la plantación en laderas, que habiendo agua puede ampliar su superficie plantada en más de 2000 ha de terrenos pertenecientes a la clase VII. En Melipilla esta la zona de Ibacache donde hay también unas 2000 ha regables.

En Casablanca, de acuerdo a la información proporcionada por las asociaciones de canalistas, además de las 5.158 ha que se riegan actualmente hay otras 5000 ha bajo canal que no se riegan exclusivamente por falta de agua. Una parte importante de estas 5.000 ha adicionales se riega algunos años como alternativa de las otras que se riegan normalmente. O sea, parte de los costos de puesta en riego ya está hechos.

Finalmente en la zona de Colina y Polpaico hay mucho más que 5.000 ha posibles de regar. Debe recordarse que la razón fundamental para descartar inicialmente la Provincia de Chacabuco es la cantidad de subdivisiones inscritas en esta zona. Con la información de REA se pueden identificar 3.000 ha bajo canal y 20.000 ha entre clase I

y IV de secano. Por otra parte el SEREMI de Agricultura indicó que tenía identificadas al menos 5.000 ha que se prestaban especialmente para regarlas al Norte de Colina y en Polpaico.

3.2.2 Zonas de Mejoramiento de la Infraestructura de Riego Existente

En esta perspectiva y desde el punto de vista agrícola, es posible identificar del orden de 50.000 ha que pueden ser regadas ventajosamente, si se dispone de recursos de agua adicionales, a través del mejoramiento de la infraestructura. Se trata de 30.000 ha bajo canal y con muy baja seguridad de riego, además de otras 20.000 que podrían incorporarse a través del riego y plantaciones en laderas.

En el caso de las tierras con baja seguridad de riego estas se ubican principalmente en los valles de Angostura y Bajo Mapocho. En el caso de riego en laderas habría que considerar, además de los anteriores, los valles de Melipilla y Puangue.

Como, en este caso, el mejoramiento de las obras lo realizarían los actuales dueños de el agua, las áreas específicas de mejoramiento o riego en laderas serán determinadas por ellos mismos y probablemente en tierras cercanas o dentro de sus actuales explotaciones.

3.2.3 Zonas de Mejoramiento de Calidad del Agua

Desde el punto de vista agrícola, el mayor impacto inmediato del mejoramiento de la calidad del agua es el levantar la prohibición actual de cultivar un gran número de especies de hortalizas con aguas superficiales en la RM. A largo plazo, el impacto deriva de evitar medidas en los mercados externos contra las exportaciones agrícolas de la RM y toda el área de estudio, por el nivel de contaminación del Maipo y especialmente el Mapocho.

La importancia de los efectos de las aguas contaminadas, en el área de cultivo de hortalizas, son desde ya importantes y han resultado en la disminución de la superficie dedicada a este cultivo en la RM en más de 10.000 ha. Como las hortalizas son un cultivo muy rentable y en el cual tienen ventajas los pequeños productores, sería interesante plantearse desde ya un programa que permitiera mejorar en general la calidad del agua, para poder volver a cultivar hortalizas. Además, como se mencionó anteriormente, es posible ampliar el mercado de las hortalizas congeladas y frescas hacia países vecinos e incluso el hemisferio Norte, en el caso de las congeladas.

3.3 Elementos Básicos para el Desarrollo Agrícola

3.3.1 Nuevas Zonas de Riego

(1) Asignación de los Nuevos Derechos de Agua

Desde una perspectiva legal la norma establecida, para la asignación de los nuevos derechos de agua que generan las grandes obras de riego, es que los dueños de la tierra beneficiada tienen una primera opción a esos derechos. Por otra parte, para que se autorice la construcción de las obras por parte del MOP, el DL 1123 exige que existan interesados en comprar al menos un 50% de los nuevos derechos de agua y que el costo de los terrenos más el total de las obras no resulten en un monto superior al valor comercial de las tierras una vez regadas.

El valor de las obras debe determinarse de acuerdo al costo efectivo que estas tienen para la DOH, aunque de acuerdo al mismo DL 1123, el Presidente de la República puede autorizar, por decreto fundado, la ejecución de las obras que no

cumplan los requisitos del párrafo anterior si así lo recomiendan razones de interés público.

Los derechos que no quieran comprar los dueños de la tierra deben ser vendidos por la DOH a valor de mercado, para lo cual la ley fija los procedimientos correspondientes.

- Asignación de Derechos de Agua a Pequeños Propietarios

Desde el punto de vista de la propiedad de la tierra las áreas en que se ubicarían las eventuales nuevas zonas de riego son mayoritariamente de grandes propietarios. Una estimación muy optimista de los pequeños propietarios que podrían ser beneficiados por el proyecto al regarse sus propias tierras, arroja los siguientes resultados para cada una de las nuevas zonas de riego propuestas: Alhué 117 con 504 ha; Yali 324 con 1322 ha; Curacaví 261 con 1266 ha; María Pinto 314 con 1523 ha; Melipilla 400 con 1940 ha y, Lampa 500 con 2500 ha.

Para hacer esta estimación se tuvo en cuenta el total de pequeños propietarios que existen en cada comuna y se supuso, en todas las comunas menos Melipilla, que el agua llegaba a por lo menos el 50% de ellos. Este es un supuesto bastante alto, ya que además de llegar a esos propietarios con agua hay que suponer que sus propiedades están en áreas de secano, cuando normalmente los pequeños propietarios se concentran en el riego (para mayores antecedentes ver Echenique J. y Rolando N. La Pequeña Agricultura, capítulo I). En Alhué se supuso beneficiar un 100% de los actuales pequeños productores y en Casablanca un 70%, considerando el alto porcentaje de estas comunas que es de secano. En Melipilla la limitación fue el área posible de regar, que entre Popeta e Ibacache llega a alrededor de 6.000 ha.

Para asignar más aguas a los pequeños propietarios habría dos alternativas. La primera, es tratar de cubrir todas las propiedades de menos de 15 ha suponiendo que todas están en terrenos de secano regables y gastando lo que sea necesario en sistemas de distribución para llegar a cada predio. Obviamente es difícil que se den estas condiciones y, además, este tipo de gasto no podría pagarlo los pequeños productores y habría que subsidiarlo. La segunda alternativa, sería que el Estado adquiriera tierras para regarlas y distribuir las a los pequeños propietarios. Esto está fuera del actual marco de políticas y parece no haber razones para cambiar ese marco dentro de este proyecto.

- Asignación de Derechos de Agua a Medianos y Grandes Propietarios

El resto de las aguas se asignará a grandes y medianos productores de acuerdo a los mecanismos establecidos para ello en el DL 1123. En general se supone que deberán cancelar el valor de las obras especialmente en este caso, donde aparentemente no habría razones para subsidiarlos.

(2) Estructura Productiva en las Nuevas Areas de Riego

La estructura productiva que se propone en el Cuadro N° D-I.7, inserto al final, para cada nueva zona de riego, está basada en los antecedentes sobre la estructura productiva existente en el área de estudio, presentados en el capítulo anterior. La proposición para cada nueva zona de riego se ha dividido en una para pequeños propietarios y otra para grandes y medianos propietarios en conjunto, por las razones ya discutidas anteriormente en este trabajo.

Para preparar dichas proposiciones, un primer criterio que se tuvo en cuenta, es

el hecho que las tierras que regarán los proyectos actualmente son de secano. Aunque parezca obvio, es bueno subrayarlo, ya que esto obliga a considerar tanto una desventaja, que es todo el proceso de puesta en riego, como una ventaja, la cual deriva del hecho que la gran mayoría de los agricultores, y especialmente los nuevos que se establezcan, tendrán como un propósito bastante definido el llevar adelante una agricultura intensiva. Esto último es especialmente cierto para los grandes y medianos productores. Prueba de lo anterior, es lo que hoy está sucediendo con las tierras que se están regando con aguas subterráneas y vertientes en Popeta, Yali y Alhué, las cuales, tal como el equipo de estudio tuvo la oportunidad de comprobar, en su gran mayoría se destinan a nuevas plantaciones de viñas y frutales y a la producción de semillas.

Por otra parte, el hecho que las tierras que se propone regar actualmente correspondan a zonas de secano muy árido condiciona positivamente los beneficios de los proyectos, porque las tierras que forman parte de las nuevas zonas de riego pasan de situaciones casi improductivas a una producción diversificada y abundante. O sea, de una agricultura muy extensiva que genera ganancias mínimas por hectárea, a una agricultura intensiva con altas rentas por hectárea.

Otro criterio que se aplicó en general, tanto en el caso de los pequeños propietarios como de los medianos y grandes, fue considerar un porcentaje razonable pero importante de tierras destinadas a otros fines. Estas pueden ser tierras en descanso, barbecho, pradera natural u otro fin similar, que no sea estrictamente productivo. La razón para ello es que son raros los predios que alcanzan un uso total de las superficies de que disponen y ello es aún más cierto en situaciones de puesta en riego en que cada hectárea adicional requiere de esfuerzo e inversión.

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 nuevas zonas de riego, es de un 12,7 % para el conjunto de pequeños propietarios y grandes y medianos propietarios.

Al hacer la diferencia antes mencionada entre ambos tipos de productores, se han considerado los antecedentes proporcionados anteriormente, sobre el uso actual de los suelos en ambos tipos de agricultura. 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 nuevas zonas de 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 representa un óptimo realista o alcanzable, en el marco actual de mercados y políticas económicas, para una zona en promedio.

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 el punto 3.1. 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. Como ejemplo, de este último caso están Yali, Alhué.

En síntesis, las oportunidades presentes en el área de estudio, que se tuvieron en cuenta como las más relevantes para definir el uso de la tierra que regaría cada proyecto, son las siguientes:

- Desplazamiento del área frutal desde puntos cercanos a la ciudad de Santiago, que compiten con negocios inmobiliarios, a nuevos sectores dentro del área de estudio con suelos más baratos y que mantienen las ventajas de clima, suelos, infraestructura vial, agroindustria y ubicación relacionadas con mercados domésticos y a puertos de exportación. Las tres principales nuevas zonas de riego, Popeta, Yali y Alhué, se ubican dentro de la provincia de Melipilla, cuya superficie frutal creció en 12,4 % entre 1994 y 1998 mientras que el total de frutales de la RM caía en 9,7 %. Las principales especies en las nuevas plantaciones en Melipilla son los paltos, cítricos, carozos y uva de mesa. Las nuevas plantaciones en la provincia de Melipilla superan, en los últimos cuatro años las 3.000 ha y la propuesta para las tres nuevas zonas de riego antes mencionadas supone una plantación de 5.500 ha adicionales.
- Ampliación de la plantación de viñas para vinos aprovechando los suelos más baratos y la infraestructura comercial y agroindustrial del área de estudio en este rubro. Las variedades a utilizar corresponden tanto a variedades existentes en el país como a nuevas variedades, las cuales tienen en común el preferir un clima como el de estas zonas que al prolongar el período de maduración permite alcanzar una calidad excepcional. Hay varias viñas de importancia que consideran las zonas de Popeta, Yali y Alhué como áreas privilegiadas para la producción de vinos y están ya invirtiendo en esas zonas en plantaciones que riegan con agua subterránea. Asimismo, hay otros inversionistas que están desarrollando importantes plantaciones de viñas para vinos en el área. Las principales especies son cabernet sauvignon, merlot y chardonnay. Además la viña Santa Rita cree que es una zona especial para su nueva producción de vinos orgánicos. El total de nuevas plantaciones supera ya las 2.000 ha y la propuesta de este estudio para las nuevas zonas de riego es del orden de 3.300 ha.
- Extensión del cultivo de hortalizas y flores a nuevos sectores en que, manteniendo ventajas, como son la cercanía a Santiago y a los balnearios y la facilidad de acceso a los mercados de exportación (en caso que llegue a mejorar la calidad del agua), se logra también contratar una mano de obra menos costosa y adquirir terrenos más baratos. Es importante subrayar, sin embargo, que aunque los antecedentes generales disponibles (estudio de Agraria en base EMA 86) para pequeños propietarios en la provincia de Melipilla, indican que destinan a hortalizas un 24 % de su tierra, ello se consideró excesivo para las zonas de Popeta, Alhué y Yali y se redujo sustancialmente, o sea a aproximadamente un 10 % del área.
- Extensión de los cultivos de semilleros a sectores donde puede haber menos problemas de plagas además de mantenerse cercanos a los centros de producción y procesamiento y poder aprovechar la cercanía de productores ya conocedores de estos sistemas. Es importante destacar que en la comuna de Melipilla, según el Censo 97 existen más de 1000 ha de semilleros y en la comuna de San Pedro se pudo comprobar la existencia de 700 ha. La propuesta para las nuevas zonas de riego es de 500 ha adicionales de semilleros.

- Conservación de una superficie destinada a cereales, chacras y forrajeras adecuada para sustentar las rotaciones y cubrir las demandas existentes de estos productos. A la vez, este tipo de cultivos representa en el caso de los pequeños productores un camino más viable para iniciar su producción en las nuevas zonas de riego ya que al menos conocen la tecnología básica de estos cultivos. Por lo mismo, en las proposiciones de nueva estructura productiva siempre representan en suma un porcentaje superior a un 30 % y en las zonas de Yali, Alhué, y Casablanca un porcentaje aún más alto.

En lo que se refiere a la relación que se estableció entre la actual estructura de algunos valles y comunas y la futura estructura productiva de las tierras regadas por los proyectos, hay algunas bastante obvias y otras no tanto. En general estas son las siguientes:

- Proyecto 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 basados en aguas subterráneas y lo que hay de vertientes, hecho el cual fue comprobado en el terreno.
- Proyecto 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 en la subcuenca de la Cuenca 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 zona 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 aislamiento como su cercanía a mercados y el clima excepcional.
- Proyecto 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 zona.
- Puangue (Curacaví, María Pinto e Ibacache): la estructura productiva propuesta para la nueva área de 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.
- Proyecto Casablanca; la estructura productiva como nueva zona de riego se relaciona principalmente con la superficie actualmente regada de la subcuenca del Estero Casablanca y el crecimiento explosivo de las plantaciones de vinos en los últimos años. Por eso el principal rubro

propuesto para las nuevas superficies de riego son los vinos seguido de frutales. Las forrajeras disminuyen su importancia actual pero siguen siendo un cultivo clave, especialmente en aquellas partes de la subcuenca 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.

- Proyecto Lampa (Colina, Polpaico): la estructura productiva propuesta se relaciona con la que actualmente tienen los sectores de riego la subcuenca del Estero 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 la subcuenca del Estero 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 zona que está cambiando aceleradamente a uso urbano.

Al proponer la nueva estructura productiva no se consideró el rubro plantaciones forestales con variedades exóticas, ya que normalmente no se establecen en zonas de riego. Estas plantaciones se consideraron en la presentación de la estructura productiva actual, para medianos y grandes productores, porque el Censo 97, al incluir todos los cultivos y plantaciones de secano de las explotaciones agropecuarias, también incluye las forestales. Pero no hay duda que en nuevas zonas de riego no se incluirá como un rubro de alguna importancia, aunque pueden plantarse pequeñas superficies excepcionalmente.

Finalmente, es importante subrayar que en el caso de los pequeños productores, donde es posible, las propuestas de nueva estructura productiva dan gran importancia a un aumento en las plantaciones de frutales, viñas para vinos y algo en semilleros. Estos cultivos constituyen un elemento clave para subir los ingresos de los pequeños productores y por eso se introdujeron. Pero, por otra parte, su viabilidad supone un importante progreso en la organización de estos productores y en el diseño y puesta en práctica de sistemas de contratación de producción, los cuales se discuten más adelante y sin los cuales va a ser difícil que se logre estos desarrollos.

(3) Rentabilidad de las Nuevas Zonas de Riego

El propósito de esta sección es proporcionar una base de cálculo para la rentabilidad del proyecto en general. El cálculo de dicha rentabilidad supone, en primer lugar, la definición de la rentabilidad actual de las zonas que se regarán o la llamada rentabilidad o situación sin proyecto.

Los predios que podrían ser regados en las nuevas zonas de riego son todos de secano actualmente. Considerando los niveles de precipitación media anual en dichas zonas, las actividades productivas que se pueden desarrollar son mínimas o prácticamente irrelevantes. Si tomamos la actividad ganadera, en las zonas más favorecidas por su cercanía a la costa, normalmente se llega a una producción anual de no más de 100 Kg de carne por hectárea, o sea, \$50.000 por ha a precios de hoy Desde el punto de vista de la producción de leña no se puede esperar una producción de más de \$30.000 por hectárea anual.

Por otra parte, al haber riego y teniendo en cuenta el clima y la calidad de los suelos se puede pensar en actividades extremadamente rentables como son los frutales, las viñas para vinos, los semilleros y las hortalizas. El supuesto de rentabilidad por hectárea más bajo, para cualquiera de estos cultivos en condiciones normales, lleva a un margen bruto entre \$700.000/ha \$1.000.000/ha. Además, hay varios de ellos que normalmente tiene un margen bruto que supera los \$2.000.000/ha y en algunos tipos de

semilleros llega a \$5.000.000/ha.

En síntesis la rentabilidad de la situación sin proyecto es absolutamente marginal si se compara con la situación 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, para cada uno de los valles que incluye el área de estudio, un margen de ganancia actual para un predio tipo para los Pequeños Productores y otro para los Grandes y Medianos Productores. 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 las propiedades efectivamente dedicadas a cultivos y otros fines productivos.

En los Cuadros N° D-I.8 y N° D-I.9, 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 la subcuenca del Estero Casablanca y un máximo de \$3.370.000 por predio en la subcuenca del Estero Lampa, con un promedio general \$1.921.000. El hecho que el margen de ganancia más alto sea de la subcuenca del Estero 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 la subcuenca de San Antonio y \$168.920.000 en la subcuenca del Río 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 \$109.000.000 y en 8 de los 12 valles supera los \$100.000.000.

Para tener una visión de lo que podría suceder a futuro en las nuevas áreas de riego también se recurrió a la metodología de predios tipo. Los predios tipo para pequeños propietarios se definieron de acuerdo al tamaño promedio de los predios en los valles más relacionados a cada nueva zona de riego. En el caso de los medianos y grandes propietarios se utilizó una unidad tipo de igual tamaño a la utilizada en los cálculos realizados relacionados a la situación actual, o sea 100 ha. La estructura productiva de las unidades tipos de la situación futura se definió siguiendo los lineamientos definidos en la sección 3.3.1.2 y que se reflejaron en el Cuadro N° D-I.7, inserto al final. El resultado de los cálculos anteriores están resumidos en el Cuadro N° D-I.10, también inserto al final.

Es interesante notar en dicho cuadro que el ingreso promedio de las unidades tipo de los pequeños propietarios en las nuevas zonas de riego es 72 % superior al de los pequeños productores en las áreas actualmente regadas, o sea el margen de ganancia es de \$1.921.000 y en la situación futura se estima en \$3.304.000. Esto se produce a pesar que en la situación futura se mantiene un alto porcentaje de la tierra que permanece improductiva, entre 22 y 33 %, y se debe fundamentalmente a la mayor presencia de frutales y hortalizas en la estructura productiva. Para lograr este resultado es indispensable un esfuerzo importante de los organismos de asistencia a los pequeños agricultores para proveerles de la asistencia indispensable para ello, la cual se discutirá más adelante.

En el caso de los grandes y medianos productores, en cambio, el margen de ganancia promedio se incrementa en poco más del 20 % subiendo de \$109.000.000 a una cifra del orden de \$130.000.000. Esto se debe al criterio discutido en la sección anterior que los productores que lleguen a esas tierras seguramente lo harán con el propósito de trabajar e invertir fuertemente.

No debe perderse de vista que estas comparaciones no corresponden a las diferencias entre la situación con y sin proyecto. La situación actual de las nuevas zonas de riego daría en promedio un margen de ganancia bruta de no más de \$250.000 para los pequeños productores y de \$5.000.000 para los grandes y medianos productores.

Para los efectos del cálculo de los márgenes de ganancia se han descontado todos los costos de la explotación misma y la inversión realizada al interior del predio. Los costos de operaciones mecanizadas se descontaron todos a valor de arriendo y los gastos de capital consideran el costo financiero de éste. Este es el orden de márgenes de ganancia bruta actual que se tuvieron en cuenta al calcular el cuadro D-I.11, inserto al final, y que se menciona más adelante.

Los antecedentes básicos, para todos los cálculos de margen de ganancia bruta, fueron obtenidos de diferentes instituciones como las Facultades de Agronomía de las Universidades Católica y de Chile, INIA, y Fundación Chile. Los cálculos para cada cultivo se trataron de ajustar, hasta donde fue posible, a la realidad del área de estudio. Para este ajuste final se consideraron los antecedentes obtenidos del Censo y las encuestas a que se tuvo acceso.

El único costo no considerado al calcular el margen bruto de ganancia es el de la inversión en riego y puesta en riego la cual debe ajustarse de acuerdo a las decisiones finales que se tomen relacionados a las superficies que serán regadas dentro de cada zona.

Para facilitar el cálculo de la rentabilidad de la inversión en riego se determinó, para cada nueva zona de riego, el margen de ganancia bruta que genera una hectárea tipo en cada nueva zona de riego. Esta información se presenta en el Cuadro N° D-I.11, inserto al final. Es de notar que los márgenes brutos de ganancia por hectárea resultaron bastante homogéneos. Ello no es raro porque al haber riego, todas las zonas elegidas para regar enfrentan oportunidades bastante similares. Al quedar así definido el margen de ganancia que puede generar la nueva tierra regada, la rentabilidad y factibilidad económica del proyecto dependerá de los costos de la inversión en riego y otros ingresos que puedan obtenerse del agua en otros sectores.

3.3.2 Zonas de Rehabilitación de la Infraestructura de Riego

Las zonas de rehabilitación de la infraestructura de riego logran su impacto en la medida que los productores y sus organizaciones, tales como Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas vayan realizando los mejoramientos que se propongan en el proyecto. Esto dependerá también del apoyo que preste el Estado para esos fines, respecto a lo cual se plantea una idea de gran importancia, más adelante.

En todo caso, como ya se discutió anteriormente, existen alrededor de 50.000 ha que pueden incorporarse plenamente al riego en la medida que exista una mayor cantidad de agua en las áreas actualmente regadas. La mayor parte, 30.000 ha, son zonas bajo canal pero sin riego o baja seguridad de riego, las cuales se incorporan actualmente, en parte al menos, en los años de abundancia de agua. Precisamente, por su baja seguridad no son tierras en las que se invierta ni tampoco se está normalmente preparado para trabajarlas. Al aumentar su seguridad de riego es posible que se realicen inversiones y, en todo caso, se está preparado para trabajarlas

permanentemente.

Las otras 20.000 ha, pueden incorporarse a través de la plantación en laderas. De hecho, normalmente este tipo de plantaciones se ha producido en zonas ya plantadas de frutales, que al disponer de más agua se expanden hacia los cerros vecinos. De esa forma aprovechan y mejoran el clima que ya conocen y a la vez crecen a partir de su actual unidad de explotación.

Estimar el impacto de este proceso es difícil, de partida porque el ritmo a que se producirá el mejoramiento depende fundamentalmente de decisiones privadas. Pero si se puede sostener que hay una alta probabilidad de que este impacto se producirá, en el sentido de establecer sistemas de agricultura proporcionalmente más intensivos que los actuales. Ello deriva del hecho que los agricultores que invierten en generar más agua es porque conocen la forma de darle un uso muy rentable a esa misma inversión.

3.3.3 Mejoramiento de la Calidad del Agua

La única manera de estimar el impacto del proyecto es realizar un análisis detallado de como cambiará la productividad y rentabilidad de tierras que hoy están destinadas a cultivo de cereales, chacras y forrajeras la plantación de frutales o praderas naturales, al poder destinarlas al cultivo de hortalizas. Con ese fin, una vez definida el área que se regará con aguas tratadas o mejoradas se podrá completar dicho análisis.

Pero, además, es posible que el mejoramiento de calidad del agua en la región Metropolitana puede abrir importantes mercados a las hortalizas chilenas y permitir que participen en estas todas las tierras posibles de cultivar con hortalizas. De igual forma es posible que en unos años más la mala calidad de las aguas del Maipo genere problemas incluso a las plantaciones de frutales. En ambos casos el impacto de los programas de mejoramiento de calidad del agua puede ser muy diferente.

3.4 Apoyo para el Desarrollo Agrícola

3.4.1 Apoyo en las Nuevas Zonas de Riego

Para que este proyecto alcance sus objetivos de desarrollo agrícola sea necesario proporcionar apoyo a los agricultores en diferentes áreas críticas, entre las cuales a continuación se destacan algunas de las más relevantes. Primero se presentan las de carácter general y luego las que apuntan específicamente al apoyo de los pequeños agricultores.

(1) Apoyo General:

- Organización de los regantes

Un primer tema, indispensable de abordar desde el inicio del proyecto, es el de la organización de los regantes. De hecho, de acuerdo al DL N° 1123, los futuros beneficiarios deben ser contactados para darles a conocer la idea de proyecto, la cual deben aprobar al menos regantes que representen un 30 % de los futuros derechos. Luego, una vez que este preparado el proyecto, regantes que representen un equivalente a un 50 % de los derechos, deben aprobarlo y comprometerse a pagar proporcionalmente los gastos necesarios para su realización.

Adicionalmente a estos contactos y reuniones, que incluso son funcionales a crear buenos fundamentos para la futura organización, es indispensable que se dedique un apoyo específico al establecimiento de esta misma. El adecuado conocimiento de los objetivos de estas organizaciones, sus derechos y

obligaciones, las atribuciones que les otorga la ley, las formas en que pueden obtener apoyo de organismos del Estado y las normas que facilitan una eficiente administración de las aguas por las que es responsable y de la propia organización, son todos elementos que es necesario difundir ampliamente entre los regantes.

Asimismo es importante darles a conocer la experiencia de otras organizaciones de regantes, algunas con bastante éxito, en el desarrollo de sociedades paralelas. Estas sociedades aprovechan las fortalezas de cada organización de regantes, para desarrollar actividades comerciales paralelas que contribuyen a financiar la operación e inversión en los sistemas de distribución de aguas.

Además de la divulgación de los elementos antes mencionados puede ser muy importante capacitar algunos tipos de personal clave como son los administradores, celadores e incluso algún personal administrativo. Esto es particularmente relevante en zonas como Yali y Alhué, donde los sistemas de riego superficial son prácticamente desconocidos.

- Divulgación de los propósitos del plan

Es usual que al realizar este tipo de proyectos, una vez que se entrega el agua haya poca o ninguna divulgación de la forma en que se pensó que se llevaría adelante el desarrollo agrícola fruto del mismo y las exigencias que ello planteaba a los regantes y productores en general. Dar a conocer los estudios realizados, las fortalezas y debilidades de la región que se tuvieron en cuenta y los niveles tecnológicos indispensables para obtener los resultados deseados, pueden constituir instrumentos muy valiosos para los productores.

Muchas veces se piensa que estos planes se preparan con el único propósito de realizar una evaluación económica. Pero no debe perderse de vista que en las nuevas zonas de riego, especialmente en aquellas más alejadas de áreas actualmente regadas como es el caso de Yali y Alhué, todas las ideas de desarrollo representan una contribución interesante al menos.

- Divulgación de tecnologías

Esta es otra área que pocas veces se le da oportunamente la importancia debida. Los temas que debe cubrir parte desde las tecnologías más básicas de riego, como la cantidad de agua que necesita la planta y como se le hace llegar, hasta el manejo de riego tecnificado y las tecnologías propias de cultivos desconocidos o poco conocidos en las nuevas zonas de riego.

Los niveles a que debe proporcionarse esta difusión tecnológica y también capacitación, van desde los productores mismos hasta los profesionales y técnicos que emplean e incluso la mano de obra especializada y también la no tan especializada. Hay muchos investigadores importantes en técnicas de riego, que insisten en que probablemente la inversión más rentable en este tema es la capacitación de los obreros o pequeños productores encargados de aplicar el agua, para que sepan cuando dar agua a las plantas y la hagan llegar en forma eficiente. Esto, que se propone en zonas actualmente regadas es mucho más fundamental en áreas donde se está introduciendo el riego por primera vez.

Pero la difusión de tecnologías debe ir mucho más allá del riego por básico, que este sea, y cubrir todos los aspectos que incluye la introducción de nuevos cultivos como es el caso de frutales, viñas para vinos, hortalizas, flores, viveros y semilleros, en las estructuras productivas propuestas anteriormente para las

nuevas zonas de riego. En todos estos temas sería conveniente hacer programas que incluyan desde la adaptación y prueba de tecnologías como los que realiza el PROMM en conjunto con INIA y ODEPA a través de las Unidades de Validación Tecnológica.

- Promoción de la participación de la agroindustria

Un instrumento fundamental para el desarrollo de los proyectos productivos es darle debida consideración a las relaciones con los mercados y, en particular, del principal nexo entre la agricultura y los mercados que es la agroindustria. No debe perderse de vista que el 70% de los productos agrícolas para consumo doméstico y el 100% de las exportaciones agrícolas de la Región Metropolitana son procesados por diferentes tipos de agroindustrias antes de llegar a los consumidores finales.

Anteriormente en este estudio se presentó, sumariamente, la importante y compleja agroindustria que están ubicada dentro del área de influencia de este estudio. Al nivel de su ejecución es indispensable promover y dentro de lo posible comprometer a esa misma agroindustria, para que se relacione con los productores de las nuevas zonas de riego. Esta es la mejor forma de asegurar mercados y, a la vez, obtener asistencia técnica y financiera para los productores a través del sistema de agricultura de contratos. Ello requiere de algún nivel de compromiso y acción de organismos públicos que puede ubicarse al nivel de la SEREMI de Agricultura.

(2) Apoyo a los pequeños productores

- Participación en las organizaciones de regantes

La promoción de estas organizaciones y las formas de participar activamente en ellas son especialmente importantes para los pequeños agricultores. A través de éstas pueden no sólo lograr que se respeten sus derechos, sino también muchas veces es para ellos la única forma de lograr que se realicen obras para aprovechar mejor el agua, que otros agricultores pueden costear directamente.

Para que los pequeños agricultores logren beneficiarse efectivamente con los nuevos recursos de agua es indispensable darles una capacitación especial en como deben actuar dentro de las organizaciones y que pueden obtener de ellas.

- Colaborar en el cambio de mentalidad que exige el paso de secano a riego

Al pasar de secano a riego el cambio que se produce en la explotación agrícola enfrenta, al productor agrícola, a un sin fin de cambios que exigen de un cambio de mentalidad muy grande. Esto que es cierto en general es particularmente difícil para el pequeño productor, por último porque ha tenido menos oportunidades de visitar y conocer sistemas de agricultura con riego.

En lo agrícola ello significa que muchas prácticas de cultivo pierden importancia y otras nuevas son fundamentales. Pierde importancia, por ejemplo el barbecho, y se hace fundamental el acequiamiento, el sentido de los surcos y la fecha en que el sistema de riego comenzará a entregar agua. La cantidad de rubros nuevos y variedades diferentes entre los antiguos rubros se multiplica y exige una información mucho más acabada y ágil.

Percibir las nuevas variables y encontrar forma de manejarlas es un esfuerzo gigantesco que requiere de un apoyo sistemático. El fracaso de muchos

proyectos de riego destinados principalmente a pequeños productores, al menos en los primeros 10 o 20 años, está en que no se les facilitó este aprendizaje.

Las áreas en que es más fundamental este apoyo son tres. La primera, es ayudarle a los pequeños agricultores en el cambio que deben introducir en sus sistemas de agricultura y formas de organizar su trabajo y empresa. Ello implica cambios en los rubros, las faenas, los riesgos, la oportunidad y forma de cosechar, la relación con los mercados y muchos otros ámbitos. Capacitarlo en los elementos claves para organizar su trabajo en la nueva realidad es por lo tanto básico.

La segunda, se refiere a la tecnología de riego, ámbito que muchas veces desconocen totalmente y en el cual hay que enseñarles desde lo más básico hasta las técnicas modernas. Saber cuando y cuanto regar, cual es la forma más eficiente de hacerlo en su circunstancia y que resultados esperar es básico para que puedan usar el riego y no tiendan a dejarlo de lado o minimizarlo, como ha sucedido en varios proyectos.

La tercera, tiene que ver con los nuevos rubros o variedades de éstos que a partir del hecho de contar con riego pueden cultivar. Para facilitarles el acceso a estas tecnologías son claves, tanto en esta tercer área como la segunda, las Unidades de Validación antes mencionadas.

- Centros de acopio

Los centros de acopio fueron desarrollados originalmente en distintas zonas lecheras con el fin de que los pequeños productores pudieran mejorar el tratamiento de la leche que producían, especialmente al poderla enfriar y a la vez establecer controles de calidad y mejorar la comercialización. A partir de su éxito inicial se les han incorporado otros rubros y tareas como la compra de insumos y servir de organizaciones de asistencia técnica.

En el caso de este proyecto su desarrollo puede ser importante en varios temas. Uno, es el desarrollo de la producción de leche para aprovechar las ventajas de la cercanía a Santiago y otros centros poblados. De hecho, en la provincia de Melipilla, INDAP ha desarrollado varios centros de acopio en este rubro con éxito.

Pero también habría que examinar la introducción de esquemas similares en las nuevas zonas de riego para organizar la comercialización de fruta y uva para vinos. En ambos rubros puede haber claras ventajas al manejar y comercializar la fruta en conjunto.

Este es un tema en que también es indispensable un apoyo inicial y de hecho así fue como, con el apoyo de CORFO e INDAP, se inició originalmente su desarrollo.

- Contratos de producción

Los contratos de producción o la agricultura de contratos han pasado a constituir un instrumento clave de la agricultura moderna tanto en países desarrollados como en desarrollo. Se mencionó anteriormente que en USA el 90 % de la industria avícola opera con este sistema y que en Brasil, Sadia, el gigante productor de aves y cerdos, contrata la casi totalidad de su producción con productores externos y muchos de ellos pequeños. Igual cosa sucede con muchos otros cultivos y especialmente en la generación de productos básicos para la agroindustria.

En Chile, la agricultura de contratos se practica en tomates para pasta, cebada cervecera, remolacha azucarera, producción y multiplicación de semillas, diferentes hortalizas para congelados, frutas y hortalizas para jugos concentrados de exportación, leche de cabra para quesos de exportación y varios otros productos. En todos estos casos, con algunas diferencias menores, la agroindustria asegura al productor: la compra del producto, asistencia técnica y asistencia financiera.

Parece de toda conveniencia desarrollar un esfuerzo especial para desarrollar un sistema de contratos de producción entre algunas agroindustrias seleccionadas y los pequeños productores de las nuevas zonas de riego. Ello puede ser especialmente conveniente en rubros como el vino, la fruta y algunas hortalizas para procesamiento. Además habría que explorar la posibilidad de contratos con algunos productores de aves y con la Fundación Chile en leche de cabra.

- Apoyo financiero

Finalmente no debe olvidarse que el paso de secano a riego va a requerir de los pequeños productores un nivel absolutamente diferente de inversión y capital de explotación. Ello tendrá que resolverse previendo la debida asistencia financiera, sin olvidar que además los pequeños productores deberán pagar, al menos parte, de las obras en proporción al agua que reciben y descontados los eventuales subsidios que se les pueda otorgar.

Los actuales sistemas de financiamiento a través de INDAP pueden no ser suficientes para cubrir todos estos fines. Los del sistema bancario son impensables por sus dificultades de operación, costos y plazos.

3.4.2 Apoyo para la Rehabilitación de la Infraestructura de Riego

El estudio realizado en la Cuenca del Maipo ha vuelto a confirmar un problema sobre el cual, aunque no se cuenta con estudios detallados, existe consenso entre los especialistas que constituye una de las principales causa de pérdidas de agua de riego. Este se refiere a las graves ineficiencias presentes en los sistemas de operación y conducción del agua, es decir desde las bocatomas hasta la entrega del agua a los predios.

Para enfrentar estos problemas y elevar los niveles de eficiencia es necesario realizar obras permanentes tales como: bocatomas y compuertas; revestimientos y entubamiento de canales; corrección del curso de los mismos; sifones y canoas; embalses de regulación nocturna o semanal; marcos partidores y compuertas de distribución; drenes y cursos de evacuación de sobrantes, etc. La ejecución de dichas obras, además de tener un impacto significativo en los costos de mantenimiento y operación de los canales, permite ahorrar agua y tiende a simplificar y abaratar las tareas de riego al nivel predial, facilitar su modernización e incrementar la superficie regada. Además permite manejar mejor los problemas que derivan de los excesos de precipitaciones.

Por grande e importante que sea el esfuerzo del Gobierno en este campo, es muy insuficiente frente a las inmensas necesidades que existen en el país, las cuales han sido dramáticamente subrayadas tanto por la sequía que duró hasta 1996 como por los temporales que le siguieron, el año 1997. Y están siendo reiteradas por la sequía actual.

Las organizaciones de usuarios, por su parte, están dispuestas a contribuir en este campo y enfrentar muchas inversiones, pero no existen en el país sistemas de financiamiento a largo plazo adecuados a estos propósitos. La limitación principal que señalan es como obtener financiamiento a plazos adecuados (15 a 25 años) y sin trámites prolongados.

Lo que habría que hacer, entonces, es establecer un sistema financiamiento de largo plazo para realizar estas obras. Ello se puede lograr facilitando la obtención de fondos de largo plazo (15 a 25 años) en el sistema bancario chileno, ya que actualmente los bancos privados no captan en la práctica fondos a esos plazos.

Esto se podría hacer a través del Banco Central, como en el caso del DFL 1123, o de la Banca Internacional. En ambos casos, aunque los créditos se otorguen a través de Bancos privados, los fondos de largo plazo sólo se podrían utilizar para estos fines.

No hay duda que los sistemas establecidos a través de la Ley 18.450 y el DL 1123, los cuales implican subsidios importantes del Estado a la infraestructura de riego, han tenido un significativo impacto en la eficiencia con que se utiliza el agua de riego. Pero no es menos cierto que por su naturaleza misma hay innumerables campos o situaciones en que resultan poco eficaces, como en el caso de este tipo de infraestructura.

El sistema de financiamiento que se propone no sustituye los mecanismos antes mencionados sino que al contrario tiende a complementarlos y cubrir muchos de aquellos espacios que no son cubiertos por éstos. Además permitiría una mejor focalización de los subsidios, en regiones y usuarios que enfrentan mayores riesgos y necesidades.

Cuadro D-I.1 Superficie Total Sembrada o Plantada por Grupo de Cultivos y por Subcuenca

| Subcuenca | Provincia | Superficie total Explotaciones Agrícolas (ha) | Explotaciones informantes (ha) | Cereales (ha) | Chacras * (ha) | Cultivos Industriales (ha) | Hortalizas (ha) | Flores (ha) | Plantas Forrajeras (ha) | Frutales (ha) | Viñas y Parronales Viñíferas (ha) | Viveros (ha) | Semilleros ** (ha) | Plantaciones Forestales (ha) |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|------------------|--|-----------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1. Río Maipo Alto (sub-total) | Cordillera | 493,094.3 | 3,489.1 | 129.5 | 56.6 | 0.0 | 224.7 | 49.2 | 704.4 | 531.0 | 424.7 | 0.5 | 13.0 | 1,355.5 |
| 2. Río Clarillo (sub-total) | Cordillera | 24,852.0 | 7,104.9 | 703.4 | 31.7 | 0.4 | 179.6 | 22.3 | 1,618.7 | 1,718.4 | 584.8 | 5.1 | 90.7 | 2,149.7 |
| 3. Río Mapocho Alto (sub-total) | Santiago | 40,408.1 | 9,795.2 | 1,164.0 | 523.3 | 28.5 | 3,008.3 | 28.7 | 2,589.7 | 1,360.5 | 380.1 | 44.9 | 449.0 | 218.1 |
| 4. Estero Lampa (sub-total) | Chacabuco | 132,163.7 | 19,482.4 | 961.8 | 161.5 | 24.0 | 6,783.0 | 11.4 | 3,890.6 | 5,719.3 | 93.5 | 20.4 | 1,081.1 | 734.8 |
| 5. Río Mapocho Bajo (sub-total) | Talagante Maipo | 41,108.0 | 28,110.9 | 3,960.6 | 1,040.2 | 5.0 | 4,674.8 | 78.6 | 5,919.1 | 10,322.9 | 755.9 | 99.7 | 689.1 | 564.9 |
| 6. Río Angostura (sub-total) | Talagante Maipo Cachapoal | 142,979.8 | 56,324.7 | 10,981.5 | 1,147.3 | 83.3 | 5,390.4 | 48.5 | 3,917.2 | 22,452.5 | 3,951.1 | 332.7 | 3,489.0 | 4,523.8 |
| 7. Estero Alhué (sub-total) | Cachapoal Melipilla | 128,210.5 | 15,404.1 | 6,579.8 | 1,501.1 | 0.3 | 674.7 | 0.0 | 1,441.8 | 3,183.3 | 458.0 | 27.0 | 100.6 | 1,437.5 |
| 8. Melipilla (sub-total) | Melipilla | 108,447.7 | 30,492.4 | 7,363.5 | 1,039.6 | 1.7 | 3,828.1 | 6.7 | 8,821.4 | 6,837.1 | 410.7 | 35.9 | 1,037.8 | 1,089.9 |
| 9. Estero Puangue (sub-total) | Melipilla | 65,283.0 | 13,235.2 | 2,633.9 | 1,473.1 | 1.0 | 2,209.2 | 1.6 | 3,563.8 | 1,974.4 | 314.6 | 0.5 | 851.4 | 211.7 |
| 10. Estero Yali (sub-total) | Melipilla San Antonio | 127,798.0 | 17,884.6 | 6,429.9 | 679.5 | 0.0 | 281.2 | 3.3 | 2,226.0 | 544.9 | 11.2 | 4.1 | 139.8 | 7,564.7 |
| 12. San Antonio (sub-total) | San Antonio | 66,563.5 | 16,177.3 | 2,852.7 | 77.6 | 0.0 | 250.1 | 0.1 | 2,465.8 | 151.1 | 9.0 | 0.8 | 16.0 | 10,354.1 |
| 12. Estero Casablanca (sub-total) | Valparaíso | 89,923.8 | 17,084.2 | 956.3 | 256.5 | 0.1 | 451.6 | 1.2 | 5,838.4 | 509.2 | 1,308.4 | 7.9 | 12.9 | 7,741.6 |
| Total | | 1,460,832.4 | 234,585.0 | 44,716.9 | 7,988.0 | 144.3 | 27,955.7 | 251.6 | 42,996.9 | 55,304.6 | 8,702.0 | 579.5 | 7,970.4 | 37,946.3 |

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1997

* Chacras: se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

** Semillero: producción de semillas de hortalizas, maíz, trigo y otros para fines de exportación y consumo doméstico

Cuadro D-I.2 Clases de Usos de Suelos por Comuna y Subcuencas en el Area del Estudio

| Subcuenca | COMUNA | TOTAL | RIEGO | | | | | SECANO | | | | | | | PROVINCIA | COMUNA | | |
|-------------|--------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|------------|----------|------------|------------|------------|--------------|-------------|---------------------------|
| | | Ha. Físicas | I | II | III | IV | Total | I | II | III | IV | V | VI | VII | | | VIII | Total |
| Maipo Alto | PUENTE ALTO | 5.545.85 | 513.65 | 789.04 | 2.004.08 | 347.70 | 3.654.47 | 0.00 | 2.70 | 13.64 | 11.41 | 5.99 | 603.35 | 703.40 | 550.89 | 1.891.38 | CORDILLERA | PUENTE ALTO |
| | SAN JOSE DE MAIPO | 492.697.64 | 1.50 | 22.37 | 586.76 | 739.83 | 1.350.46 | 45.72 | 0.00 | 320.06 | 242.34 | 0.94 | 5.669.47 | 82.430.39 | 402.638.26 | 491.347.18 | CORDILLERA | SAN JOSE DE MAIPO |
| | subtotal | 498.243.49 | 515.15 | 811.41 | 2.590.84 | 1.087.53 | 5.004.93 | 45.72 | 2.70 | 333.70 | 253.75 | 6.93 | 6.272.82 | 83.133.79 | 403.189.15 | 493.238.56 | | |
| Clarillo | PIRQUE | 44.230.14 | 625.47 | 3.630.74 | 2.267.27 | 1.085.33 | 7.608.81 | 1.80 | 54.00 | 335.18 | 480.13 | 3.350.65 | 3.756.01 | 11.744.19 | 16.899.37 | 36.621.33 | CORDILLERA | PIRQUE |
| | subtotal | 44.230.14 | 625.47 | 3.630.74 | 2.267.27 | 1.085.33 | 7.608.81 | 1.80 | 54.00 | 335.18 | 480.13 | 3.350.65 | 3.756.01 | 11.744.19 | 16.899.37 | 36.621.33 | CORDILLERA | |
| Mapocho Al. | PUDAHUEL | 17.669.76 | 202.12 | 660.75 | 2.575.88 | 1.377.76 | 4.816.51 | 0.00 | 154.10 | 184.08 | 2.613.32 | 0.00 | 4.066.72 | 4.786.54 | 1.048.49 | 12.853.25 | SANTIAGO | PUDAHUEL |
| | MAIPU | 11.055.05 | 863.05 | 2.161.75 | 2.736.44 | 626.15 | 6.387.39 | 200.86 | 92.20 | 0.00 | 616.73 | 66.80 | 1.505.62 | 1.723.47 | 461.98 | 4.667.66 | SANTIAGO | MAIPU |
| | QUILICURA | 5.496.71 | 795.41 | 398.22 | 1.110.63 | 858.26 | 3.162.52 | 0.00 | 0.00 | 0.43 | 384.10 | 44.90 | 750.00 | 911.15 | 243.61 | 2.334.19 | SANTIAGO | QUILICURA |
| | subtotal | 34.221.52 | 1.860.58 | 3.220.72 | 6.422.95 | 2.862.17 | 14.366.42 | 200.86 | 246.30 | 184.51 | 3.614.15 | 111.70 | 6.322.34 | 7.421.16 | 1.754.08 | 19.855.10 | | |
| Es. Lampa | COLINA | 115.060.08 | 346.38 | 2.646.16 | 5.998.39 | 2.748.32 | 11.739.25 | 8.01 | 446.72 | 989.42 | 6.214.18 | 17.40 | 9.464.46 | 48.373.51 | 37.807.13 | 103.320.83 | CHACABUCO | COLINA |
| | LAMPA | 42.967.73 | 102.55 | 330.83 | 2.485.21 | 2.961.24 | 5.879.83 | 1.06 | 283.89 | 1.012.47 | 4.824.23 | 107.85 | 6.730.24 | 20.650.84 | 3.477.32 | 37.087.90 | CHACABUCO | LAMPA |
| | TILTIL | 66.097.12 | 6.20 | 592.30 | 1.183.43 | 1.617.97 | 3.399.90 | 61.00 | 579.13 | 762.47 | 5.506.77 | 2.50 | 5.622.53 | 35.691.93 | 14.470.89 | 62.697.22 | CHACABUCO | TILTIL |
| | subtotal | 224.124.93 | 455.13 | 3.569.29 | 9.667.03 | 7.327.53 | 21.018.98 | 70.07 | 1.309.74 | 2.764.36 | 16.545.18 | 127.75 | 21.817.23 | 104.716.28 | 55.755.34 | 203.105.95 | | |
| Mapocho Ba. | SAN BERNARDO | 11.956.60 | 608.58 | 5.617.56 | 2.381.57 | 224.32 | 8.832.03 | 0.00 | 3.50 | 1.80 | 20.69 | 0.10 | 269.50 | 1.651.31 | 1.177.67 | 3.124.57 | MAIPO | SAN BERNARDO |
| | CALERA DE TANGO | 7.051.45 | 84.18 | 4.123.79 | 1.698.62 | 52.35 | 5.958.94 | 0.00 | 17.81 | 22.40 | 0.00 | 0.00 | 80.92 | 333.10 | 638.28 | 1.092.51 | MAIPO | CALERA DE TANGO |
| | TALAGANTE | 10.912.65 | 29.05 | 4.085.97 | 3.516.26 | 1.098.09 | 8.729.37 | 75.56 | 9.08 | 72.00 | 120.70 | 4.42 | 27.32 | 1.556.32 | 317.88 | 2.183.28 | TALAGANTE | TALAGANTE |
| | PENAFLORES | 14.030.50 | 298.31 | 3.433.63 | 3.852.82 | 1.230.07 | 8.814.83 | 17.22 | 38.60 | 248.79 | 92.93 | 118.18 | 564.04 | 3.551.15 | 584.76 | 5.215.67 | TALAGANTE | PENAFLORES |
| | EL MONTE | 10.783.98 | 26.82 | 2.536.19 | 2.656.75 | 964.17 | 6.163.93 | 0.50 | 84.70 | 0.00 | 204.65 | 8.50 | 410.52 | 3.718.95 | 192.23 | 4.620.05 | TALAGANTE | EL MONTE |
| | subtotal | 54.735.18 | 1.046.94 | 19.797.14 | 14.086.02 | 3.569.00 | 38.499.10 | 93.28 | 153.69 | 344.99 | 438.97 | 131.20 | 1.352.30 | 10.810.83 | 2.910.82 | 16.236.08 | | |
| Angostura | BUIN | 18.909.21 | 5.341.53 | 6.336.83 | 2.780.22 | 1.146.83 | 15.605.41 | 38.19 | 0.00 | 39.38 | 34.08 | 41.25 | 102.20 | 2.508.58 | 540.12 | 3.303.80 | MAIPO | BUIN |
| | PAINE | 72.832.47 | 1.369.26 | 5.930.04 | 8.496.29 | 3.235.50 | 19.031.09 | 21.01 | 85.94 | 620.11 | 605.13 | 501.87 | 3.021.23 | 35.838.83 | 13.104.26 | 53.801.38 | MAIPO | PAINE |
| | ISLA DE MAIPO | 18.041.03 | 289.15 | 1.457.93 | 4.311.91 | 1.379.33 | 7.438.32 | 3.53 | 56.50 | 269.90 | 246.60 | 26.90 | 768.88 | 6.795.44 | 2.434.96 | 10.602.71 | TALAGANTE | ISLA DE MAIPO |
| | GRANEROS | 10.668.90 | 1.919.94 | 3.182.51 | 1.347.33 | 218.49 | 6.668.27 | 7.50 | 2.20 | 35.32 | 6.10 | 0.00 | 716.76 | 2.345.55 | 887.20 | 4.000.63 | CACHAPOAL | GRANEROS |
| | MOSTAZAL | 43.649.76 | 5.60 | 2.073.41 | 3.245.84 | 1.681.02 | 7.005.87 | 0.00 | 9.80 | 135.85 | 715.70 | 147.65 | 2.705.88 | 13.619.43 | 19.309.58 | 36.643.89 | CACHAPOAL | SAN FRANCISCO DE MOSTAZAL |
| | CODEGUA | 18.044.43 | 799.84 | 3.147.79 | 2.892.17 | 973.94 | 7.813.74 | 0.00 | 0.00 | 2.70 | 90.50 | 13.53 | 827.99 | 7.226.17 | 2.069.80 | 10.230.69 | CACHAPOAL | CODEGUA |
| | subtotal | 182.145.80 | 9.725.32 | 22.128.51 | 23.073.76 | 8.635.11 | 63.562.70 | 73.23 | 154.44 | 1.103.26 | 1.698.11 | 731.20 | 8.142.94 | 68.334.00 | 38.345.92 | 118.583.10 | | |
| Rapel | LAS CABRAS | 64.855.98 | 23.11 | 2.101.16 | 5.840.35 | 3.027.58 | 10.992.20 | 377.91 | 623.47 | 1.284.80 | 2.388.13 | 371.85 | 7.043.88 | 38.925.74 | 2.848.00 | 53.863.78 | CACHAPOAL | LAS CABRAS |
| | ALHUE | 88.768.70 | 4.50 | 71.04 | 483.29 | 476.15 | 1.034.98 | 0.00 | 314.66 | 1.640.42 | 3.791.91 | 25.20 | 3.134.55 | 61.385.30 | 17.441.68 | 87.733.72 | MELIPILLA | ALHUE |
| | subtotal | 153.624.68 | 27.61 | 2.172.20 | 6.323.64 | 3.503.73 | 12.027.18 | 377.91 | 938.13 | 2.925.22 | 6.180.04 | 397.05 | 10.178.43 | 100.311.04 | 20.289.68 | 141.597.50 | | |
| Melipilla | MELIPILLA | 135.224.10 | 275.58 | 9.349.70 | 13.922.07 | 10.982.19 | 34.529.54 | 46.30 | 644.80 | 983.16 | 7.107.39 | 491.56 | 27.324.25 | 55.984.95 | 8.112.15 | 100.694.56 | MELIPILLA | MELIPILLA |
| | subtotal | 135.224.10 | 275.58 | 9.349.70 | 13.922.07 | 10.982.19 | 34.529.54 | 46.30 | 644.80 | 983.16 | 7.107.39 | 491.56 | 27.324.25 | 55.984.95 | 8.112.15 | 100.694.56 | | |
| Puangué | MARIA PINTO | 39.513.52 | 290.34 | 1.908.80 | 3.773.99 | 2.773.00 | 8.746.13 | 3.80 | 485.18 | 1.043.37 | 2.401.07 | 105.85 | 9.600.31 | 15.717.55 | 1.410.26 | 30.767.39 | MELIPILLA | MARIA PINTO |
| | CURACAVI | 70.311.35 | 216.98 | 1.528.37 | 3.056.13 | 1.357.22 | 6.158.70 | 15.00 | 34.54 | 1.029.66 | 2.235.06 | 155.92 | 7.440.71 | 43.724.66 | 9.517.10 | 64.152.65 | MELIPILLA | CURACAVI |
| | subtotal | 109.824.87 | 507.32 | 3.437.17 | 6.830.12 | 4.130.22 | 14.904.83 | 18.80 | 519.72 | 2.073.03 | 4.636.13 | 261.77 | 17.041.02 | 59.442.21 | 10.927.36 | 94.920.04 | | |
| Es. Yali | SAN PEDRO | 81.542.43 | 0.00 | 0.00 | 241.41 | 86.20 | 327.61 | 37.50 | 199.30 | 4.879.80 | 23.115.10 | 442.60 | 20.481.66 | 30.855.20 | 1.203.66 | 81.214.82 | MELIPILLA | SAN PEDRO |
| | SANTO DOMINGO | 51.830.06 | 0.00 | 195.67 | 141.32 | 22.85 | 359.84 | 0.00 | 73.64 | 5.284.44 | 8.727.12 | 369.62 | 14.725.32 | 19.472.85 | 2.817.23 | 51.470.22 | SAN ANTONIO | SANTO DOMINGO |
| | subtotal | 133.372.49 | 0.00 | 195.67 | 382.73 | 109.05 | 687.45 | 37.50 | 272.94 | 10.164.24 | 31.842.22 | 812.22 | 35.206.98 | 50.328.05 | 4.020.89 | 132.685.04 | | |
| San Antonio | SAN ANTONIO | 37.685.04 | 0.00 | 188.49 | 413.32 | 224.87 | 826.68 | 26.25 | 184.60 | 2.047.88 | 8.763.97 | 584.10 | 13.868.50 | 10.765.70 | 617.36 | 36.858.36 | SAN ANTONIO | SAN ANTONIO |
| | CARTAGENA | 24.485.58 | 0.00 | 52.00 | 5.20 | 4.60 | 61.80 | 19.28 | 0.00 | 2.315.33 | 2.471.81 | 0.00 | 3.629.70 | 15.485.56 | 502.10 | 24.423.78 | SAN ANTONIO | CARTAGENA |
| | EL TABO | 10.827.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.00 | 7.00 | 0.00 | 0.00 | 135.60 | 776.56 | 0.00 | 3.038.50 | 6.583.73 | 286.41 | 10.820.80 | SAN ANTONIO | EL TABO |
| | subtotal | 72.998.42 | 0.00 | 240.49 | 418.52 | 236.47 | 895.48 | 45.53 | 184.60 | 4.498.81 | 12.012.34 | 584.10 | 20.536.70 | 32.834.99 | 1.405.87 | 72.102.94 | | |
| Casablanca | CASABLANCA | 105.858.54 | 10.90 | 976.40 | 2.319.02 | 562.29 | 3.868.61 | 422.02 | 402.33 | 8.831.86 | 10.524.17 | 83.70 | 13.507.60 | 66.548.02 | 1.670.23 | 101.989.93 | VALPARAISO | CASABLANCA |
| | EL QUISCO | 4.481.18 | 1.90 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 4.90 | 4.00 | 0.00 | 71.31 | 666.55 | 0.00 | 1.278.96 | 2.444.09 | 11.37 | 4.476.28 | SAN ANTONIO | EL QUISCO |
| | ALGARROBO | 16.705.51 | 0.00 | 0.00 | 116.43 | 0.00 | 116.43 | 0.00 | 0.00 | 230.42 | 4.627.69 | 8.00 | 6.175.57 | 5.321.20 | 226.20 | 16.589.08 | SAN ANTONIO | ALGARROBO |
| | subtotal | 127.045.23 | 12.80 | 976.40 | 2.435.45 | 565.29 | 3.989.94 | 426.02 | 402.33 | 9.133.59 | 15.818.41 | 91.70 | 20.962.13 | 74.313.31 | 1.907.80 | 123.055.29 | | |
| | TOTAL ÁREA ESTUDIO | 1.769.790.85 | 15.051.90 | 69.529.44 | 88.420.40 | 44.093.62 | 217.095.36 | 1.437.02 | 4.883.39 | 34.844.05 | 100.626.82 | 7.097.83 | 178.913.15 | 659.374.80 | 565.518.43 | 1.552.695.49 | | TOTAL ÁREA DE ESTUDIO |

Cuadro D-I.3 Número, Superficie Total y Superficie Promedia Ocupada por Productores por cada Estrato por Subcuenca

| Item | TOTAL | Maipo Alto | Clarillo | Mapocho Alto | Est.Lampa | Mapocho Bajo | Angostura | Rapel | Melipilla | Puangue | Yali | San Antonio | Casablanca | |
|-----------------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| < 0,5 | Número | 1,251.00 | 10.00 | 46.00 | 39.00 | 45.00 | 125.00 | 649.00 | 73.00 | 155.00 | 50.00 | 24.00 | 11.00 | 24.00 |
| | Sup.Total | 371.10 | 3.00 | 12.30 | 11.60 | 14.20 | 38.60 | 186.70 | 21.80 | 50.40 | 14.20 | 8.30 | 3.40 | 6.60 |
| | Sup.Media | 0.30 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.32 | 0.31 | 0.29 | 0.3 | 0.33 | 0.28 | 0.35 | 0.31 | 0.28 |
| 0,5 a menos de 15,0 | Número | 14,577.00 | 191.00 | 341.00 | 841.00 | 1,331.00 | 1,814.00 | 3,658.00 | 1,187.00 | 2,184.00 | 1,018.00 | 1,023.00 | 489.00 | 500.00 |
| | Sup. Total | 60,329.60 | 705.20 | 1,423.80 | 3,041.00 | 6,524.30 | 7,566.90 | 14,063.30 | 5,119.90 | 8,218.20 | 4,935.60 | 4,170.60 | 1,940.50 | 2,620.30 |
| | Sup. Media | 4.14 | 3.69 | 4.18 | 3.62 | 4.90 | 4.17 | 3.84 | 4.31 | 3.76 | 4.85 | 4.08 | 3.97 | 5.24 |
| 15,0 a menos de 100,0 | Número | 4,052.00 | 51.00 | 95.00 | 171.00 | 320.00 | 508.00 | 859.00 | 273.00 | 537.00 | 206.00 | 510.00 | 198.00 | 324.00 |
| | Sup. Total | 152,210.20 | 2,041.40 | 3,328.50 | 5,839.90 | 10,967.70 | 17,798.3 | 32,527.70 | 10,028.20 | 18,646.20 | 6,900.40 | 23,514.30 | 7,989.30 | 12,628.30 |
| | Sup. Media | 37.60 | 40.00 | 35.00 | 34.20 | 34.30 | 35.00 | 38.00 | 38.00 | 35.00 | 33.50 | 46.10 | 40.40 | 39.00 |
| 100,0 < | Número | 1,284.00 | 29.00 | 19.00 | 45.00 | 133.00 | 73.00 | 157.00 | 104.00 | 200.00 | 65.00 | 234.00 | 95.00 | 130.00 |
| | Sup.Total | 1,252,322.80 | 490,363.60 | 20,242.40 | 31,850.20 | 115,375.40 | 16,565.00 | 97,229.90 | 113,188.00 | 81,881.80 | 53,513.30 | 100,257.90 | 56,971.30 | 74,884.00 |
| | Sup.Media | 21,095.00 | 16,909.00 | 1,065.00 | 708.00 | 868.00 | 227.00 | 619.00 | 1,088.00 | 409.00 | 823.00 | 429.00 | 600.00 | 576.00 |
| | | 607.00(*) | | | | | | | | | | | | |

(*) Media de estrato 100< sin considerar 29 grandes predios de Maipo Alto

Cuadro D-I.4 Estructura Productiva Promedio de Pequeños Productores por Subcuenca

| Subcuenca Cultivos | (ha) | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----------|--------------|-----------|--------------|-----------|---------------------|--------|-----------------|-----------|----------|----------|-------------|------------|
| | Total | Maipo Alto | Clarillo | Mapocho Alto | Est.Lampa | Mapocho Bajo | Angostura | Angostura Cachapoal | RM | Rapel Cachapoal | Melipilla | Puangue | Yali | San Antonio | Casablanca |
| 1- Frutales y Parronales | 4,739.26 | 71.93 | 145.23 | 264.67 | 117.44 | 794.52 | 1,410.11 | 394.55 | 0.00 | 562.3 | 591.71 | 355.36 | 0.00 | 0.00 | 31.44 |
| 2- Vinos y Viñorera | 228.68 | 10.58 | 21.36 | 0.00 | 0.00 | 196.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3- Hortalizas y Flores | 12,286.57 | 112.3 | 226.38 | 860.60 | 3,262.15 | 1,990.09 | 1,950.82 | 394.55 | 0.00 | 139.41 | 1,955.93 | 1,174.67 | 0.00 | 188.23 | 31.44 |
| 4- Cereales (*) | 11,619.11 | 215.79 | 435.68 | 468.33 | 1,122.18 | 1,339.34 | 2,290.10 | 1,145.59 | 231.23 | 613.42 | 1,331.35 | 799.57 | 1,626.53 | 0.00 | 0.00 |
| 5- Chacras | 2,529.56 | 26.80 | 54.10 | 21.29 | 163.11 | 401.05 | 137.83 | 138.44 | 65.12 | 41.82 | 427.35 | 256.65 | 575.54 | 126.13 | 94.33 |
| 6- Cultivos Industriales | 337.30 | 13.40 | 27.05 | 0.00 | 0.00 | 60.54 | 84.82 | 100.37 | 0.00 | 51.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7- Forrajeras y Prad. Art. | 2,600.84 | 81.63 | 165.16 | 130.76 | 117.44 | 597.79 | 275.66 | 100.37 | 0.00 | 0.00 | 394.47 | 236.91 | 0.00 | 500.65 | 0.00 |
| 8- Prad. Nat. y Otros | 19,233.74 | 111.42 | 224.97 | 1,094.76 | 815.53 | 1,392.30 | 3,901.64 | 1,086.76 | 29.26 | 3,169.33 | 2,342.19 | 1,406.65 | 258.58 | 937.26 | 2,463.09 |
| 9- Barbecho y descanso | 6,753.74 | 61.35 | 123.87 | 200.69 | 926.45 | 794.53 | 551.32 | 100.37 | 146.29 | 69.70 | 1,175.20 | 705.79 | 1,709.95 | 188.23 | 0.00 |
| Total | 60,328.80 | 705.20 | 1,423.80 | 3,041.10 | 6,524.30 | 7,566.90 | 10,602.30 | 3,461.00 | 471.90 | 4,647.10 | 8,218.20 | 4,935.60 | 4,170.60 | 1,940.50 | 2,620.30 |

Cuadro D-I.5 Estructura Productiva Promedio de Medianos y Grandes Productores por Subcuenca

| Región | Provincia | Superficies Cultivadas por Grandes y Medianos Productores por SubCuenca (ha) | Cereales (ha) | Chacras * (ha) | Cultivos Industriales (ha) | Hortalizas (ha) | Flores (ha) | Plantas Forrajeras (ha) | Frutales (ha) | Viñas y parronales Viñíferos (ha) | Viveros (ha) | Semilleros ** (ha) | Plantaciones Forestales (ha) |
|-----------------------|---------------------------------|---|------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|------------------|--|-----------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1. Río Maipo Alto | Cordillera | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 2,956.72 | 0.00 | 29.80 | 0.00 | 112.40 | 49.20 | 622.77 | 459.07 | 414.17 | 0.50 | 13.00 | 1,355.50 |
| 2. Río Clarillo | Cordillera | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 6,029.94 | 267.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.30 | 1,453.54 | 1,573.17 | 563.44 | 5.10 | 90.70 | 2,149.70 |
| 3. Río Mapocho Alto | Santiago | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 8,049.55 | 695.67 | 502.01 | 28.50 | 2,147.70 | 28.70 | 2,458.94 | 1,095.83 | 380.10 | 44.90 | 449.00 | 218.10 |
| 4. Estero Lampa | Chacabuco | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 14,700.00 | 0.00 | 0.00 | 24.00 | 3,520.85 | 11.40 | 3,773.16 | 5,601.86 | 93.50 | 20.40 | 1,081.10 | 734.80 |
| 5. Río Mapocho Bajo | Talagante Maipo | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 22,730.83 | 2,621.26 | 639.15 | 0.00 | 2,684.71 | 78.60 | 5,321.31 | 9,528.38 | 559.16 | 99.70 | 689.10 | 564.90 |
| 6. Río Angostura | Talagante Maipo Cachapoal | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 47,901.49 | 7,545.41 | 871.03 | 0.00 | 3,045.03 | 48.50 | 3,541.03 | 20,647.84 | 3,951.10 | 332.70 | 3,489.00 | 4,523.80 |
| 7. Río Rapel | Cachapoal | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 13,699.68 | 5,735.15 | 1,394.16 | 0.00 | 535.29 | 0.00 | 1,441.80 | 2,621.00 | 458.00 | 27.00 | 100.60 | 1,437.50 |
| 8. Melipilla | Melipilla | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 25,791.59 | 6,032.15 | 612.15 | 1.70 | 1,872.17 | 6.70 | 8,426.93 | 6,245.39 | 410.70 | 35.90 | 1,037.80 | 1,089.90 |
| 9. Río Puangue | Melipilla | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 10,412.04 | 1,834.33 | 1,216.45 | 1.00 | 1,034.53 | 1.60 | 3,326.89 | 1,619.04 | 314.60 | 0.50 | 851.40 | 211.70 |
| 10. Estero Yali | Melipilla San Antonio | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 15,682.67 | 4,803.37 | 104.10 | 0.00 | 281.20 | 3.30 | 12.00 | 544.90 | 11.20 | 4.10 | 139.80 | 7,564.70 |
| 11. San Antonio | San Antonio | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 15,361.89 | 2,852.70 | 0.00 | 0.00 | 61.87 | 0.10 | 1,965.15 | 151.10 | 9.00 | 0.80 | 16.00 | 10,354.10 |
| 12. Estero Casablanca | Valparaíso | | | | | | | | | | | | |
| (Sub-total) | | 16,926.99 | 956.30 | 162.17 | 0.10 | 420.16 | 1.20 | 5,838.40 | 477.76 | 1,308.40 | 7.90 | 12.90 | 7,741.60 |
| Total | | 200,243.39 | 33,344.06 | 5,531.02 | 55.30 | 15,715.91 | 251.60 | 38,181.92 | 50,565.34 | 8,473.37 | 579.50 | 7,970.40 | 37,946.30 |

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1997

* Chacras: se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

** Semillero: producción de semillas de hortalizas, maíz, trigo y otros para fines de exportación y consumo doméstico

Cuadro D-I.6 Rendimiento Promedio Provincial para Cereales y Cultivos Industriales Seleccionados

| Provincia | Cultivo | Sup. | | Informantes | | Rendimiento (qq/ha) |
|---------------|---------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------------------------|
| | | Riego (ha) | Secano (ha) | Riego (ha) | Secano (ha) | |
| San Antonio | Avena (grano seco) | 1.0 | 487.1 | 1.0 | 27.0 | 10.6 |
| | Cebada forrajera | 0.0 | 162.2 | 0.0 | 20.0 | 18.8 |
| | Garbanzo | 0.0 | 512.0 | 0.0 | 112.0 | 6.6 |
| | Maíz (grano seco) | 135.4 | 9.0 | 23.0 | 9.0 | 48.4 |
| | Papa | 86.1 | 11.2 | 114.0 | 19.0 | 107.4 |
| | Poroto consumo | 23.5 | 4.1 | 36.0 | 9.0 | 9.6 |
| | Trigo blanco | 74.7 | 6,157.2 | 4.0 | 301.0 | 33.3 |
| Trigo Candeal | 37.0 | 110.0 | 3.0 | 2.0 | 37.3 | |
| Cachapoal | Arveja (grano seco) | 29.7 | 8.4 | 31.0 | 4.0 | 9.4 |
| | Maíz (grano seco) | 34,081.4 | 19.1 | 6,457.0 | 4.0 | 101.2 |
| | Papa | 2,660.5 | 15.5 | 2,243.0 | 2.0 | 131.8 |
| | Poroto consumo | 511.4 | 0.1 | 546.0 | 1.0 | 12.8 |
| | Poroto exportación | 75.3 | 0.0 | 35.0 | 0.0 | 18.9 |
| | Trigo blanco | 3,337.8 | 477.4 | 435.0 | 51.0 | 53.4 |
| | Trigo Candeal | 5,949.4 | 108.9 | 549.0 | 13.0 | 62.8 |
| | Curagulla | 89.0 | 0.0 | 51.0 | 0.0 | 13.8 |
| | Maní | 86.2 | 0.0 | 87.0 | 0.0 | 17.7 |
| | Maravilla | 82.7 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 25.2 |
| | Remolacha | 399.4 | 0.0 | 64.0 | 0.0 | 535.0 |
| Tabaco | 188.7 | 0.0 | 36.0 | 0.0 | 28.0 | |
| Valparaíso | Avena (grano seco) | 80.7 | 12.5 | 7.0 | 5.0 | 6.6 |
| | Papa | 200.1 | 6.2 | 184.0 | 8.0 | 82.2 |
| | Trigo blanco | 153.1 | 365.9 | 14.0 | 37.0 | 32.4 |
| | Poroto consumo | 56.6 | 0.1 | 76.0 | 1.0 | 10.3 |
| | Arveja | 2.9 | 19.1 | 4.0 | 13.0 | 3.0 |
| Santiago | Maíz (grano seco) | 146.0 | 0.0 | 23.0 | 0.0 | 93.7 |
| | Papa | 481.3 | 0.0 | 146.0 | 0.0 | 135.3 |
| | Trigo blanco | 282.1 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 48.2 |
| | Trigo candeal | 735.7 | 0.0 | 27.0 | 0.0 | 55.7 |
| Chacabuco | Maíz (grano seco) | 78.8 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 46.6 |
| | Papa | 120.3 | 0.0 | 61.0 | 0.0 | 141.6 |
| | Trigo Blanco | 315.0 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 29.0 |
| | Trigo Candeal | 568.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 | 49.5 |
| Cordillera | | 18.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 2.0 |
| | Maíz (grano seco) | 221.2 | 0.0 | 32.0 | 0.0 | 109.4 |
| | Papa | 61.9 | 0.0 | 67.0 | 0.0 | 80.8 |
| | Trigo blanco | 120.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 44.3 |
| | Trigo candeal | 478.2 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 50.4 |
| Maipo | Menta | 4.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | |
| | Maíz (grano seco) | 1,832.3 | 0.0 | 426.0 | 0.0 | 94.3 |
| | Papa | 990.9 | 0.0 | 352.0 | 0.0 | 174.7 |
| | Poroto consumo | 129.4 | 0.0 | 101.0 | 0.0 | 11.1 |
| | Trigo blanco | 1,097.6 | 35.0 | 156.0 | 1.0 | 53.6 |
| | Trigo candeal | 3,415.2 | 11.5 | 342.0 | 2.0 | 60.8 |
| Melipilla | cáñamo | 3.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 150.0 |
| | Garbanzo | 0.0 | 54.0 | 0.0 | 16.0 | 3.3 |
| | Maíz (grano seco) | 5,934.8 | 0.0 | 764.0 | 0.0 | 109.1 |
| | Papa | 2,460.7 | 0.0 | 1,026.0 | 0.0 | 153.1 |
| | Poroto consumo | 117.0 | 0.0 | 85.0 | 0.0 | 16.5 |
| | Trigo blanco | 1,390.7 | 2,180.0 | 164.0 | 276.0 | 35.5 |
| | Trigo candeal | 3,480.5 | 55.0 | 224.0 | 4.0 | 60.7 |
| | Soya | 37.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 20.0 |
| Talagante | Maíz (grano seco) | 1,205.7 | 0.0 | 198.0 | 0.0 | 107.0 |
| | Papa | 758.7 | 0.0 | 485.0 | 0.0 | 117.9 |
| | Poroto consumo | 114.9 | 0.0 | 95.0 | 0.0 | 12.2 |
| | Trigo Blanco | 457.6 | 0.0 | 47.0 | 0.0 | 49.4 |
| | Trigo Candeal | 1,810.0 | 0.0 | 133.0 | 0.0 | 59.5 |

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 97

Cultivos Industriales: se refiere a cultivos que normalmente se producen para ser industrializados como en este caso Cañamo, Curaguilla, Menta, Tabaco y Trigo Candeal.

Cuadro D-I.7 Estructura Productiva para cada Proyecto, separando Pequeños Productores de Medianos y Grandes Productores

| Zonas de Nuevo Riego | Superficie Total (ha) | División en: Med. y Gran. y Pequeños | Superficie para cada Estrato (ha) | Cereales | | Chacras* | | Hortalizas | | Flores | | Plantas Forrajeras | | Frutales | | Viñas y Parronales | | Viveros | | Semilleros** | | | |
|--|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---|--------------------|----|-----------------|----|--------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|----------------|------|
| | | | | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Sub-total (ha) | % |
| 1.-Alhué | 9,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 8,527 | 1,279 | 15 | 853 | 10 | 512 | 6 | 85 | 1 | 1,023 | 12 | 2,132 | 25 | 1,535 | 18 | 0 | 0 | 256 | 3 | 90 | 10 |
| | | Pequeños | 473 | 99 | 21 | 47 | 10 | 256 | 3 | 0 | 0 | 71 | 15 | 71 | 15 | 33 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 29 |
| 2.- Popeta | 3,900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 2,396 | 359 | 15 | 0 | 0 | 240 | 10 | 24 | 1 | 359 | 15 | 695 | 29 | 264 | 11 | 48 | 2 | 192 | 8 | 91 | 9 |
| | | Pequeños | 1,504 | 226 | 15 | 75 | 5 | 165 | 11 | 0 | 0 | 241 | 16 | 331 | 20 | 60 | 4 | 0 | 0 | 45 | 3 | 74 | 29 |
| 3.- Yali | 13,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 11,736 | 1,760 | 15 | 469 | 4 | 1,174 | 10 | 117 | 1 | 2,113 | 18 | 2,934 | 25 | 1,643 | 14 | 0 | 0 | 352 | 3 | 90 | 10 |
| | | Pequeños | 1,764 | 300 | 17 | 176 | 10 | 88 | 5 | 0 | 0 | 247 | 14 | 247 | 14 | 176 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 30 |
| 4.-Puangue (Curacavi M. Pinto, Ibacache) | 9,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Gran y Med. | 6,900 | 897 | 13 | 0 | 0 | 690 | 10 | 104 | 2 | 966 | 14 | 2,070 | 30 | 828 | 12 | 0 | 0 | 552 | 8 | 89 | 12 |
| | | Pequeños | 2,600 | 390 | 15 | 130 | 5 | 520 | 20 | 26 | 1 | 415 | 16 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| 5.- Casablanca | 7,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 6,046 | 605 | 10 | 0 | 0 | 484 | 8 | 0 | 0 | 1,209 | 20 | 1,209 | 20 | 1,512 | 25 | 62 | 1 | 122 | 2 | 86 | 14 |
| | | Pequeños | 954 | 153 | 16 | 76 | 8 | 38 | 4 | 0 | 0 | 153 | 16 | 153 | 16 | 115 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 28 |
| 6.- Cuncumen | 1,300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 1,100 | 198 | 18 | 0 | 0 | 110 | 10 | 11 | 1 | 165 | 15 | 330 | 30 | 0 | 0 | 22 | 2 | 44 | 4 | 80 | 20 |
| | | Pequeños | 200 | 30 | 15 | 24 | 12 | 10 | 5 | 2 | 1 | 28 | 14 | 46 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 30 |
| 7.- Lampa | 5,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Med y Gran. | 2,500 | 125 | 5 | 0 | 0 | 625 | 25 | 50 | 2 | 450 | 18 | 750 | 30 | 0 | 0 | 25 | 1 | 250 | 10 | 91 | 9 |
| | | Pequeños | 2,500 | 0 | 0 | 125 | 5 | 750 | 30 | 25 | 1 | 500 | 20 | 375 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 2 | 78 | 22 |
| TOTAL | 49,200 | | 49,200 | 6,421 | 14 | 1,975 | 4 | 5,662 | 12 | 444 | 1 | 7,940 | 16 | 11,366 | 23 | 6,189 | 13 | 180 | 0 | 1,886 | 4 | 87.3 | 12.7 |

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1997

* Chacras: se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

** Semillero: producción de semillas de hortalizas, maíz, trigo y otros para fines de exportación y consumo doméstico

Cuadro D-I.8 Estructura Productiva de Unidades Tipo Pequeños Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor

| Cultivos | | Frutales y Viñas | Hortalizas y Flores | Cereales y Chacras+ | Forrajeras y Prad. Art. | Praderas Nat. | Barbecho y Descanso | Ha totales y Margen total |
|------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| | Margen\$/ha | 1,400 | 1,100 | 390 | 360 | 100 | 0 | |
| | (\$000) | 1,000 * | 1,200 * | 360 * | 330 * | 60 * | | |
| | | 1,800 ** | | | | | | |
| Región | | 1,500 *** | | | | | | |
| 1.-Maipo Alto | Ha/cult | 0.4 | 0.6 | 1.4 | 0.4 | - | 0.9 | 3.7 |
| | Margen/cult (\$000) | 560 | 660 | 546 | 144 | - | - | 1,910 |
| 2.-Clarillo | Ha/cult | 0.5 | 0.7 | 1.5 | 0.6 | - | 0.9 | 4.2 |
| | Margen/cult | 700 | 770 | 585 | 216 | - | - | 2,271 |
| 3.- Mapocho Alto | Ha/cult | 0.3 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 1.6 | - | 3.6 |
| | Margen/cult | 420 | 1,100 | 195 | 72 | 160 | - | 1,947 |
| 4.-Lampa | Ha/cult | - | 2.4 * | 1.0 | - | 1.0 | 0.5 | 4.9 |
| | Margen/cult | - | 2,880 | 390 | - | 100 | - | 3,370 |
| 5.- Mapocho Bajo | Ha/cult | 0.5 | 1.1 * | 0.9 | 0.4 | 0.9 | 0.4 | 4.2 |
| | Margen/cult | 700 | 1,320 | 351 | 144 | 90 | - | 2,605 |
| 6.- Angostura | Ha/cult | 0.5 | 0.7 | 0.8 | - | 1.8 | - | 3.8 |
| | Margen/cult | 700 | 770 | 312 | - | 180 | - | 1,962 |
| 7.- Rapel | Ha/cult | 0.5 * | - | 1.3 * | - | 2.5 * | - | 4.3 |
| | Margen/cult | 500 | - | 468 | - | 150 | - | 1,118 |
| 8.-Melipilla | Ha/cult | 0.3 | 0.9 | 0.6 | - | 1.2 | 0.8 | 3.8 |
| | Margen/cult | 420 | 990 | 234 | - | 120 | - | 1,764 |
| 9.-Puangue | Ha/cult | 0.4 | 1.3 | 1.0 | - | 1.3 | 0.8 | 4.8 |
| | Margen/cult | 560 | 1,430 | 390 | - | 130 | - | 2,510 |
| 10.- Yali | Ha/cult | 0.1 ** | - | 2.1 | - | - | 2.0 | 4.2 |
| | Margen/cult | 180 | - | 819 | - | - | - | 999 |
| 11.-San Antonio | Ha/cult | - | 0.4 | - | 1.0 * | 2.0 | 0.6 | 4.0 |
| | Margen/cult | - | 440 | - | 330 | 200 | - | 970 |
| 12.- Casablanca | Ha/cult | 0.1 *** | 0.1 * | 0.2 * | - | 4.8 | - | 5.2 |
| | Margen/cult | 150 | 120 | 72 | - | 480 | - | 822 |

FUENTE: Censo Nacional Agropecuario 1997

+ Chacras: se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

Cuadro D-I.9 Estructura Productiva de Unidades Tipo Medeianos y Grandes Productores por Subcuenca y Margen de Ganancia por Agricultor

| Región | Margen\$/ha (\$000) | Cereales | Chacras+ | Hortalizas y Flores | Plantas Forrajeras | Frutales | Viñas Viñeras | Semilleros++ | Plantación Forestal | Ha totales y Margen Total |
|------------------|------------------------|----------|----------|---------------------|--------------------|----------|---------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| 1.-Maipo Alto | Ha/cult | - | 1.0 | 5.0 | 21.0 | 16.0 | 14.0 | 1.0 | 42.0 | 100.0 |
| | Margen/cult (\$000) | - | 610 | 6,500 | 13,650 | 37,280 | 33,600 | 2,000 | 16,800 | 110,440 |
| 2.-Clarillo | Ha/cult | 4.0 | - | 1.0 | 24.0 | 25.5 | 8.5 | 2.0 | 35.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 1,440 | - | 1,300 | 15,600 | 59,415 | 20,400 | 4,000 | 14,000 | 116,155 |
| 3.- Mapocho Alto | Ha/cult | 9.0 | 6.0 | 27.0 | 31.0 | 14.0 | 4.0 | 6.0 | 3.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 3,240 | 3,660 | 35,100 | 20,150 | 32,620 | 9,600 | 12,000 | 1,200 | 117,570 |
| 4.-Lampa | Ha/cult | - | - | 24.0 | 26.0 | 38.0 | 1.0 | 6.0 | 5.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | - | - | 31,200 | 16,900 | 88,540 | 2,400 | 12,000 | 2,000 | 153,040 |
| 5.- Mapocho Bajo | Ha/cult | 12.0 | 3.0 | 12.0 | 23.0 | 42.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 4,320 | 1,830 | 15,600 | 14,950 | 97,860 | 7,200 | 6,000 | 800 | 148,560 |
| 6.- Angostura | Ha/cult | 16.0 | 2.0 | 6.0 | 7.0 | 43.0 | 10.0 | 7.0 | 9.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 5,760 | 1,220 | 7,800 | 4,550 | 100,190 | 24,000 | 14,000 | 3,600 | 161,120 |
| 7.- Rapel | Ha/cult | 42.0 | 10.0 | 4.0 | 11.0 | 19.0 | 3.0 | 1.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 15,120 | 6,100 | 5,200 | 7,150 | 44,270 | 7,200 | 2,000 | 4,000 | 91,040 |
| 8.-Melipilla | Ha/cult | 23.0 | 2.0 | 7.0 | 33.0 | 24.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 8,280 | 1,220 | 9,100 | 21,450 | 55,920 | 7,200 | 8,000 | 1,600 | 112,770 |
| 9.-Puangue | Ha/cult | 18.0 | 12.0 | 10.0 | 32.0 | 16.0 | 3.0 | 7.0 | 2.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 6,480 | 7,320 | 13,000 | 20,800 | 37,280 | 7,200 | 14,000 | 800 | 106,880 |
| 10.- Yali | Ha/cult | 31.0 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | 8.0 | 4.0 | 1.0 | 48.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 11,160 | 610 | 2,600 | 3,250 | 18,640 | 9,600 | 2,000 | 19,200 | 67,060 |
| 11.-San Antonio | Ha/cult | 18.00 | - | 1.0 | 13.0 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 67.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 6,480 | - | 1,300 | 8,450 | 1,864 | 240 | 200 | 26,800 | 45,334 |
| 12.- Casablanca | Ha/cult | 6.0 | 1.0 | 2.0 | 34.0 | - | 11.0 | - | 46.0 | 100.0 |
| | Margen/cult | 2,160 | 610 | 2,600 | 22,100 | - | 26,400 | - | 18,400 | 72,270 |

FUENTE: Censo Nacional Agropecuario 1997

+ Chacras: se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

++ Semillero: producción de semillas de hortalizas, maíz, trigo y otros para fines de exportación y consumo doméstico

Cuadro D-I.10 Estructura Productiva y Ganancias Unidades Tipo Nuevas Zonas de Riego

Pequeños Productores

| Zonas de Nuevo Riego | Superficie de Unidades Tipo por Proyecto | | Cereales | Chacras* | Hortalizas | Flores | Plantas Forrajeras | Frutales | Viñas y Parronales | Viveros | Semilleros ** | Subtotal (ha) | Otros | Ganancias o Margen Bruto por Unidad Tipo en \$000 |
|---|--|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|-------|---|
| | | | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | | | |
| | | | 300 | 480 | 1,206 | 1,600 | 500 | 1,800 | 1,800 | 1,400 | 1,100 | | | |
| 1.-Alhué | 4,0 ha | Ha/cult | 0.84 | 0.40 | 0.12 | 0.00 | 0.60 | 0.60 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 2.86 | 1.14 | |
| | | Margen/cult | 252 | 192 | 145 | - | 300 | 1,080 | 540 | | | | | 2,509 |
| 2.- Popeta | 5,0 ha | Ha/cult | 0.75 | 0.25 | 1.00 | 0.00 | 0.75 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 3.55 | 1.45 | |
| | | Margen/cult | 225 | 120 | 1,206 | - | 375 | 1,260 | - | - | 110 | | | 3,296 |
| 3.- Yali | 5,5 ha | Ha/cult | 0.94 | 0.55 | 0.28 | 0.00 | 0.77 | 0.77 | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 1.50 | |
| | | Margen/cult | 282 | 264 | 337.68 | - | 385 | 1,386 | 990 | - | - | | | 3,645 |
| 4.-Puangue (Curacavi M. Pinto,Ibacache) | 4,5 ha | Ha/cult | 0.68 | 0.23 | 0.90 | 0.05 | 0.72 | 0.45 | 0.32 | 0.00 | 0.14 | 3.49 | 1.01 | |
| | | Margen/cult | 204 | 110 | 1,085 | 80 | 360 | 810 | 576 | - | 154 | | | 3,380 |
| 5.- Casablanca | 4,5 ha | Ha/cult | 0.72 | 0.36 | 0.18 | 0.00 | 0.72 | 0.72 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 3.24 | 1.26 | |
| | | Margen/cult | 216 | 173 | 217 | - | 360 | 1,296 | 972 | - | - | | | 3,234 |
| 6.- Cuncumen | 4,0 ha | Ha/cult | 0.60 | 0.48 | 0.40 | 0.00 | 0.56 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 | |
| | | Margen/cult | 180 | 230 | 482 | - | 280 | 1,728 | - | - | - | | | 2,901 |
| 7.- Lampa | 5,0 ha | Ha/cult | 0.0 | 0.25 | 1.50 | 0.10 | 1.00 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 3.80 | 1.200 | |
| | | Margen/cult | - | 120 | 1,809 | 160 | 500 | 1,350 | - | - | 220 | | | 4,159 |

Medianos y Grandes Productores

| Zonas de Nuevo Riego | Superficie de Unidades Tipo por Proyecto | | Cereales | Chacras* | Hortalizas | Flores | Plantas Forrajeras | Frutales | Viñas y Parronales | Viveros | Semilleros ** | Subtotal (ha) | Otros | Ganancias o Margen Bruto por Unidad Tipo en \$000 |
|---|--|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|-------|---|
| | | | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | | | |
| | | | 356,70 | 605,46 | 1,206,90 | 2,000,00 | 637,00 | 2,330,00 | 2,400,00 | 2,000,00 | 1,597,00 | | | |
| 1.-Alhué | 100 ha | Ha/cult | 15 | 10 | 6 | 1 | 12 | 25 | 18 | 0 | 3 | 90 | 10 | |
| | | Margen/cult | 5,351 | 6,055 | 7,241 | 2,000 | 7,644 | 58,250 | 43,200 | - | 4,791 | | | 134,532 |
| 2.- Popeta | 100 ha | Ha/cult | 20 | 0 | 10 | 1 | 15 | 29 | 6 | 2 | 8 | 91 | 9 | |
| | | Margen/cult | 7,134 | - | 12,069 | 2,000 | 9,555 | 67,570 | 14,400 | 4,000 | 12,776 | | | 129,504 |
| 3.- Yali | 100 ha | Ha/cult | 15 | 4 | 10 | 1 | 18 | 25 | 14 | 0 | 3 | 90 | 10 | |
| | | Margen/cult | 5,351 | 2,422 | 12,069 | 2,000 | 11,466 | 58,250 | 33,600 | - | 4,791 | | | 129,948 |
| 4.-Puangue (Curacavi M. Pinto,Ibacache) | 100 ha | Ha/cult | 13 | 0 | 10 | 1.5 | 14 | 30 | 12 | 0 | 8 | 89 | 11 | |
| | | Margen/cult | 4,637 | - | 12,069 | 3,000 | 8,918 | 69,900 | 28,800 | - | 12,776 | | | 140,100 |
| 5.- Casablanca | 100 ha | Ha/cult | 10 | 0 | 8 | 0 | 20 | 20 | 25 | 1 | 2 | 86 | 14 | |
| | | Margen/cult | 3,567 | - | 9,655 | - | 12,740 | 46,600 | 60,000 | 2,000 | 3,194 | | | 137,756 |
| 6.- Cuncumen | 100 ha | Ha/cult | 18 | 4 | 10 | 1 | 15 | 30 | 0 | 2 | 0 | 80 | 20 | |
| | | Margen/cult | 6,421 | 2,422 | 12,069 | 2,000 | 9,555 | 69,900 | - | 4,000 | - | | | 106,366 |
| 7.- Lampa | 100 ha | Ha/cult | 5 | 0 | 25 | 2 | 18 | 30 | 0 | 1 | 10 | 91 | 9 | |
| | | Margen/cult | 1,784 | - | 30,173 | 4,000 | 11,466 | 69,900 | - | 2,000 | 15,970 | | | 135,292 |

FUENTE: Censo Nacional Agropecuario 1997

* Chacras:se refiere a cultivos como la papa, choclo, poroto, melón, etc., que normalmente se cultivaban en la tierra que recibían los campesinos como forma de pago.

** Semillero: producción de semillas de hortalizas, maíz, trigo y otros para fines de exportación y consumo doméstico

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Proyecto Mejoramiento de Calidad de Aguas para Riego de 1043 Hectáreas en Mallarauco

1.1 Condiciones Actuales de la Zona del Proyecto

(1) Antecedentes generales sobre el Valle de Mallarauco

La Zona del proyecto está en el sector bajo del Valle de Mallarauco el cual está ubicado 50 km al Poniente de Santiago por la Carretera del Sol, considerada la mejor carretera del país. Asimismo Mallarauco y la zona del proyecto también tienen acceso a Santiago por carretera pavimentada a través de Curacaví y están a 50 Km del puerto de San Antonio, el segundo del país, a través de la misma Carretera del Sol.

El Valle de Mallarauco es regado por el canal Mallarauco el cual cuenta con un caudal de 8,5 m³/s. Las aguas tienen su origen en el Río Mapocho principalmente y las capta poco más arriba del puente Pelvín. Las aguas del Mapocho están altamente contaminadas. Con las aguas del canal Mallarauco se riegan alrededor de 9.000 ha. El riego al nivel predial está tecnificado en alrededor de un 30%, lo que es bastante alto para la RM, donde el riego al nivel predial está tecnificado en un 12 %, y la comuna de María Pinto, donde dicha proporción alcanza a 11%.

El valle de Mallarauco se distingue principalmente por su clima excepcionalmente suave. Según el Atlas Agroclimático de Chile, Mallarauco en lo térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio, entre una máxima de Enero de 27,4° C y una mínima de Julio de 6,1° C. El período libre de heladas es de 339 días, con un promedio de 1 helada por año. El régimen hídrico presenta una precipitación media anual de 447 mm, un déficit hídrico de 949 mm y un período seco de 8 meses. Pero también se distingue por la calidad de sus suelos, predominando en la parte regada los suelos con Clase de Capacidad de Uso Potencial I, II y III. Ello, unido al clima, ha permitido un desarrollo de plantaciones frutales muy rentables, las cuales actualmente son principalmente de paltos y cítricos. En este momento, las plantaciones frutales cubren más de un 50% de las 9.000 ha que constituyen la superficie regada del valle.

Por otra parte, tal como se indicó en el Plan Maestro de este estudio, este valle ha sido pionero en el establecimiento de plantaciones de frutales en laderas, las cuales en este año superaran las 2.000 ha y se estima, que si se dispone de más agua, se podrían plantar al menos 2.500 ha más. Las plantaciones en ladera, además de permitir evitar las pocas heladas que hay en el valle producen otra serie de ventajas, las cuales hacen aún más rentables las plantaciones.

Otro rubro de importancia en Mallarauco son las lecherías, habiendo tres grandes lecherías que ocupan directamente del orden de 1.000 ha y que además compran pasto, maíz y leche de los pequeños propietarios. Dichas lecherías, entre las que está Pahuilmo famosa en Chile por sus quesos de alta calidad, trabajan con altos niveles de eficiencia que les permiten superar en promedio los 5.000 kg anuales de producción por vaca. El destino de sus productos es principalmente el mercado de Santiago. También, hay alguna presencia de hortalizas y cereales especialmente al nivel de pequeños propietarios. Esta zona produjo mucho más hortalizas hace algunos años y especialmente melones de exportación, sandías, zapallos, cebollas y ajos. Otras hortalizas, que se produjeron en el valle, pero no en grandes cantidades, son la lechuga, repollo y la coliflor. Los melones de exportación se dejaron de producir por una plaga de mosaico que repercutió también en otras crucíferas, además, las hortalizas, en general, fueron afectadas por el problema del uso de aguas contaminadas y en el caso de algunas de ellas se prohibió su producción con debido a la epidemia de cólera en 1990.

Otro rubro que también tuvo un desarrollo interesante fue el de producción semillas, especialmente de remolacha. Finalmente, es importante subrayar que el Valle de Mallarauco es un área, que gracias a su microclima y suelos no sólo destaca por su rentabilidad, sino también porque sus productores han desarrollado un alto nivel de excelencia desde el punto de vista técnico.

(2) Principales características del área del Proyecto

El área que se propone regar con este proyecto se ubica en la parte baja del Valle de Mallarauco y comprende del orden de 1043 ha en los sectores llamados: Los Carrera, Reforma y Santa Ana y San Ramón. En lo que se refiere a agricultura, la idea implícita en el proyecto es que a través de la instalación de plantas de tratamiento de aguas se hará posible una agricultura más diversificada y rentable. En lo que sigue se entregan antecedentes más detallados sobre los suelos y el tipo de agricultura existente en esta área.

1.2 Suelos y Uso de la Tierra

Para definir los tipos de suelos incluidos en el proyecto se utilizó la información sobre Clases de Capacidad de Uso incluidas en el Rol de Evaluación Agrícola llamada REA y a las ortofotos con identificación de predios y roles a través de CIREN. A partir del plano en que se define el área de influencia del proyecto, se ubicaron los roles correspondientes en ortofotos escala 1:20.000 y con los roles se obtuvieron del REA las superficies totales y para cada clase de capacidad de uso de suelos, de cada uno de los roles o predios.

El resultado es un total de 94 predios con 1743,7 ha de superficie de las cuales 1042,5 ha son de riego y 701,2 son de secano. Entre los roles que aparecen en la Ortofoto sólo un rol no figura en el REA, probablemente por corresponder a una subdivisión reciente. En todo caso es un predio muy pequeño cuya superficie, estimada en base a la Ortofoto, es de 2,8 ha. En el cuadro que sigue se ha resumido la información acerca de los suelos del área del Proyecto según clases de capacidad de uso obtenida de la REA.

| | | | |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|
| Superficie Total de Predios | Total | 1743,7 | |
| Nº de predios totales | 94 | | |
| Capacidades de Uso según REA | | | |
| Clase de Capacidad de Uso | Superficie de Riego en ha | Superficie de Secano en ha | Superficie Total |
| I | | | 0,0 |
| II | 134,2 | | 134,2 |
| III | 593,3 | 76,2 | 669,5 |
| IV | 312,2 | 2,2 | 314,4 |
| V | | | 0,0 |
| VI | | 201,3 | 201,3 |
| VII | | 418,5 | 418,5 |
| VIII | | 3,0 | 3,0 |
| Sub-Total | 1039,7 | 701,2 | 1740,9 |
| Rol 2026-260 | 2,80 | | 2,8 |
| Total | 1.042,5 | | 1743,7 |
| Roles que no figuran en el REA | | | |
| Plano | Rol de la propiedad | Superficie estimada, ha | |
| | 2026-260 | 2,8 | |

Lo primero que hay que aclarar es que el área que será beneficiada directamente con el agua mejorada corresponde estrictamente a la superficie bajo canal, cuya superficie total alcanza a 1042,5 ha.

El área bajo canal incluye casi la totalidad de la tierra entre las Clases de Capacidad de Uso II y IV, de las cuales 725,5 ha, o un 70%, pertenecen a las clases II y III de Capacidad de Uso Potencial lo cual significa que son tierras sin limitaciones importantes o con moderadas limitaciones para su uso agrícola. Sólo un 7 % de los suelos entre clase I y IV es de secano. Los suelos de secano en cambio son en un 89 % no cultivables normalmente (clases VI a VIII).

La información sobre clases de capacidad uso de suelo de la REA, coincide con la información obtenida del estudio de suelos realizado hace algunos años como parte del proyecto Maipo.

El área del proyecto dispone entonces de 1042,5 ha (incluyendo el rol no ubicado en la REA), de las cuales 727,5 ha son aptas para una amplia variedad de cultivos (clases II y III) y sólo 312,2 (Clase IV) presentan algunas limitaciones. Las principales limitaciones de este último grupo, que están concentrados en el sector Reforma, se relacionan con sus altos niveles de humedad. Los dueños son en su mayoría pequeños productores.

Como se verá más adelante la casi totalidad de los suelos de secano están en manos de los 3 grandes propietarios presentes en el área del proyecto. También es importante notar que el área del proyecto corresponde al sector más frío del valle de Mallarauco, con la excepción del sector de los Carrera que sólo comprende un total del orden de 140 ha de riego.

1.3 Agricultura

- Tipos de Predios

Para analizar los tipos de predios presentes en el área del proyecto se recurrió a la misma información del REA de Impuestos Internos, identificando los predios a través de las ortofotos con identificación de predios y roles de CIREN.

El resultado de este análisis se resume en el cuadro que sigue a continuación. Ahí se puede apreciar que el 89% de los predios involucrados son de pequeños productores y los otros 10 están en manos de medianos y grandes productores.

Por otra parte si se combina la información sobre superficie por estrato de tamaño y la de la parte inferior del cuadro sobre clases capacidad de uso, en el caso de tres grandes propietarios, se puede comprobar que 638,34 ha de secano, o sea un 91% del secano en el total del área, está en manos de esos 3 grandes productores.

El otro 9% del secano está en manos de medianos productores. En otras palabras, toda la superficie de los pequeños productores se beneficiará del mejoramiento en la calidad de las aguas, y estas propiedades representan un 75% del área total del proyecto con 782,5 ha.

Debe notarse que la superficie promedio de los pequeños productores es de 9,32 ha de tierra regada, lo cual indica que se puede esperar de ellos un comportamiento más empresarial y relativamente buen nivel técnico si se dan las condiciones. En el siguiente cuadro se muestra la clasificación de los predios según tamaño.

| Estratos de Tamaño de Predios en ha | Nº predios | Superficie total en ha | Superficie promedio en ha | Superficie Secano | Superficie Riego |
|-------------------------------------|------------|------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| 0,1 - 15 | 84 | 782,9 | 9,32 | | 782,9 |
| 15,1 - 100 | 7 | 166,9 | 23,84 | 62,86 | 104,4 |
| 100,1 + | 3 | 791,1 | 263,75 | 638,34 | 152,76 |
| Total | 87 | 1740,9 | | 701,2 | |

| Distribución de suelos predios sobre 100 ha | | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | Riego | | Secano | | |
| Rol I.I. | Sup. Tot | Clase III | Clase IV | Clase IV | Clase VI | Clase VII |
| 2026-10 | 400,80 | 0,00 | 37,00 | 63,10 | 75,50 | 225,20 |
| 2026-36 | 200,10 | 58,80 | 31,20 | 0,00 | 16,70 | 93,40 |
| 2026-170 | 190,34 | 7,80 | 18,10 | 2,40 | 62,10 | 99,94 |
| | 791,24 | 66,60 | 86,30 | 65,50 | 154,30 | 418,54 |

Fuente: Rea y Ortofotos Ciren

Debe notarse que la superficie promedio de los pequeños productores es de 9,32 ha de tierra regada, lo cual es indicativo que se puede esperar de ellos un comportamiento más empresarial y de relativamente buen nivel técnico, si se dan las condiciones.

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, los pequeños productores participaban en dicho negocio. De igual forma, cuando el melón desapareció por el mosaico, produjeron 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 se vino abajo. Actualmente, su principal alternativa son los frutales pero no tienen capital para ello y sólo pueden producir a una escala probablemente poco rentable.

Son asimismo todos agricultores de riego, lo cual es otra ventaja desde el punto de vista técnico. Porque el paso de secano a riego ofrece dificultades no fáciles de salvar.

- Patrón de Cultivos

Para conocer el patrón de cultivos actual se recurrió a la información que tiene la asociación de canalistas y luego fue corroborada con la encuesta realizada para este estudio a 25 productores. La información procedente de ambas fuentes acerca de la estructura productiva actual del área del Proyecto dio como resultado el cuadro siguiente. En este se puede comprobar que la parte más importante de las 1043 ha que constituyen el área del proyecto, está actualmente destinada a praderas naturales y otras actividades poco productivas, las que representan un 46%. Luego, en orden de importancia, siguen las forrajeras (alfalfa) con un 21,6, cereales con un 17,9%, y hortalizas con un 9,5 %, finalmente aparecen los frutales con sólo un 5%.

| Cultivos y Plantaciones | Maíz | Trigo | Cereales | Hortalizas (*) | Forrajeras | Paltos | Limonero | Frutales | Subtotal | Praderas Naturales | total |
|-------------------------|-------|-------|----------|----------------|------------|--------|----------|----------|----------|--------------------|-------|
| Superficie | 164,7 | 22 | 186,7 | 99,1 | 225,2 | 31,3 | 20,9 | 52,2 | 563,2 | 479,8 | 1043 |
| % | 15,8 | 2,1 | 17,9 | 9,5 | 21,6 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 54,0 | 46,0 | 100 |

(*) Principalmente Zapallos, Melones, Sandías, Zapallitos, Pepinos y Papa temprana

A partir de la misma información se pudo configurar dos unidades tipo que reflejan el uso actual de la tierra a nivel de pequeños productores y de grandes y

medianos productores respectivamente. Esta se ha resumido en los dos cuadros que siguen a continuación. Es importante notar que ambas unidades tipo están referidas sólo a la tierra de riego que es la que cubrirá el proyecto. Por lo mismo en el caso de grandes y medianos propietarios quedó excluido el sector secano. Ello dio como resultado que la unidad tipo de pequeños productores tiene 9,4 ha y la de los medianos y grandes tiene 25,3 ha.

En el caso de la unidad tipo para pequeños productores, lo más notable es que actualmente se destina más de 54% al rubro otros o pastos naturales. Estos son seguidos por forrajeras con un 19,5%, cereales con un 15,7%, hortalizas con un 8,6% y frutales con un 1,9%. Como se mencionó anteriormente, esta estructura es el resultado de diferentes factores negativos que han afectado primero el cultivo de hortalizas y luego la producción de leche. Las hortalizas fueron afectadas, primero, por la calidad del agua que ha limitado el cultivo de diversas hortalizas entre las cuales para el caso de Mallarauco destacan la lechuga, coliflor y repollo. Segundo, fueron afectadas por la peste llamada mosaico que ataca a las crucíferas y en particular al melón en el caso de Mallarauco, que producía importantes cantidades de melón de exportación. Al verse limitados en las hortalizas los pequeños productores se dedicaron a producir leche para las lecherías locales, ya que la plantación de frutales requiere montos de capital que no tienen fácilmente. Pero en la leche ha habido en el país una tendencia decreciente en los precios por el éxito en la producción del sur del país, que ha hecho difícil para estos pequeños productores competir y se han refugiado en una lechería de subsistencia en base a pastos naturales principalmente. Los cereales por su parte tampoco son un negocio brillante para productores de pequeña escala. Los frutales que muestra el cuadro siguiente son principalmente huertos caseros y un pequeño huerto más comercial de 5 ha.

| Predio Tipo Actual Pequeños Productores | | | | | | |
|---|-------|-------|----------|----------|--------|------------|
| Cultivos | Trigo | Maíz | Cereales | Zapallos | Sandía | Hortalizas |
| Unidad Tipo 9,4 ha | 0,28 | 1,2 | 1,48 | 0,4 | 0,41 | 0,81 |
| % | 2,7 | 13 | 15,7 | 4,2 | 4,4 | 8,6 |
| Superficie Total | 22 | 102,4 | 124,4 | 33,6 | 34,5 | 68,1 |

| Cultivos | Alfalfa | Forrajeras | Paltos | Limoneros | Frutales | Subtotal | Otros | total |
|-----------------------|---------|------------|--------|-----------|----------|----------|-------|-------|
| Unidad Tipo 9,4 ha | 1,83 | 1,83 | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 4,3 | 5,1 | 9,4 |
| % | 19,5 | 19,5 | 0,67 | 1,16 | 1,9 | 45,7 | 54,3 | 1,00 |
| Superficie Total | 154,2 | 154,2 | 5,3 | 9,2 | 14,5 | 361,2 | 428,8 | 790 |

| Predio Tipo Actual Grandes y Medianos Productores | | | | | | | | | | | | |
|---|------|----------|---------|------------|---------|------------|--------|-----------|----------|----------|-------|-------|
| Cultivos y Plantaciones | Maíz | Cereales | Melones | Hortalizas | Alfalfa | Forrajeras | Paltos | Limoneros | Frutales | Subtotal | Otros | total |
| Unidad tipo 25,3 ha | 6,2 | 6,2 | 3,1 | 3,1 | 7,1 | 7,1 | 2,6 | 1,2 | 3,8 | 20,2 | 5,1 | 25,3 |
| % | 24,5 | 24,5 | 12,3 | 12,3 | 28,1 | 28,1 | 10,3 | 4,6 | 14,9 | 79,8 | 20,2 | 100 |
| Superficie Total | 62,3 | 62,3 | 31 | 31 | 71 | 71 | 26 | 11,7 | 37,7 | 202 | 51 | 253 |

En el caso de los medianos y grandes productores los pastos naturales u otros representan sólo un 20,2% y el cultivo más importante son las forrajeras con un 28,1%. Los siguen en importancia los cereales con un 24,1%, los frutales con un 14,9% y las hortalizas con un 12,3%.

Como ya se dijo, el área del proyecto es en general más fría que el resto de Mallarauco, y dentro del área del proyecto mismo lo más frío sería lo que ocupan los predios más grandes. En forma relativamente reciente ha habido cambios en la propiedad de algunos de estos predios que han resultado en que el agua disponible se

utilice en el pie del cerro para hacer plantaciones que logran un clima más favorable. La plantación mencionada comprende 25 ha de las 37,7 ha señaladas en el cuadro.

- Producción Agrícola e Ingreso de los Predios

Para efectos de estimar la producción agrícola y el ingreso actual de los productores se prepararon planes de explotación para ambos predios tipos cuyo detalle a nivel de cada cultivo se presenta en cuadros N° D-II.1 y N° D-II.2.

Los cuadros mencionados están detallados para cada cultivo, indicando el cultivo, la especie, la superficie cultivada, la producción y el precio de venta de la producción.

Al preparar estos planes de explotación, para valorar los insumos y la producción se utilizaron los precios de mercado relevantes hasta donde fue posible identificarlos. Esto resulta a veces difícil especialmente en el caso de los pequeños propietarios.

Como costos se incluyó tanto los insumos y trabajos directamente relacionados con cada cultivo como estimaciones de la renta de la tierra, el costo de administrar el predio, el manejo del agua de riego y la asistencia técnica, cuando eran relevantes a los resultados del cultivo en cuestión.

Asimismo se consideró como costo el financiamiento del capital de operación necesario para cada cultivo. Este capital incluye, además del valor de los insumos y diferentes faenas necesarias, el costo del agua, administración asistencia técnica y renta de la tierra.

En el caso de la maquinaria utilizada para realizar las diferentes labores, siempre se consideró el valor de arriendo de la misma en el mercado. De esta manera se evitó hacer supuestos sobre los casos en que esta es propiedad del productor. En todo caso, el valor de arriendo de la maquinaria en el mercado refleja su costo alternativo, si esta es propiedad del productor. Los precios de arriendo considerados incluyen además los costos del combustible y de los operadores.

En el caso de los frutales existentes en los predios tipos que reflejan la realidad actual, sólo se consideró los gastos e ingresos de su operación actual ya que entrar a estimar sus costos de plantación en el pasado además de complejo es poco realista e irrelevante para los fines de este estudio. Para los frutales de los predios tipos a futuro, se calculó el valor presente del flujo de ingresos que generaran las nuevas hectáreas plantadas y se dividió por el número de años que van desde el primer año en que se inicia la plantación. La tasa de descuento utilizada fue del 12%. Esto dio como resultado una estimación del margen de ganancia anual que genera cada frutal desde su primer año, la cual se incluyó como parte del margen de ganancia bruta anual.

En el caso de la producción de semillas, considerando la dificultad de definir una semilla específica y la variabilidad de la rentabilidad de estas, se estimó un margen bruto anual con base a los antecedentes entregados por productores de esta zona y zonas vecinas. Dicha estimación alcanza a \$2.000.000 para la producción de semillas con hibridación manual que es un promedio normal para este tipo de producción, incluyendo entre los costos generales los mismos considerados para otros cultivos.

En el caso de los pastos naturales no se incluyó una valoración de la posible rentabilidad que puede generar a través de, por ejemplo, la engorda o crianza de ganado o el arriendo como talaje. La razón para ello es que en el caso de Mallarauco dicha ganancia va a resultar siempre igual o menor que el monto considerado como renta de la tierra y por lo mismo el resultado es cero o eventualmente negativo.

El resultado obtenido para cada cultivo refleja entonces el margen de ganancia o contribución de cada cultivo, que debe considerarse para calcular la rentabilidad de cualquier inversión que apunte a la puesta en marcha o mejoramiento de la actividad productiva de cada predio tipo.

- Ingresos de los productores y del Proyecto

El propósito de esta sección es resumir el resultado económico de los planes de explotación en términos de los ingresos que generan para cada agricultor y el proyecto en general.

Para calcular la producción e ingresos totales en cada estrato los resultados de los predios tipos, los resultados a nivel predial se multiplicaron por el número de productores que aparecen en cada estrato. Estos son los siguientes:

| Predio Tipo Pequeños Productores | | | |
|----------------------------------|----------------|---------|------------|
| Unidad Tipo de 9,4 ha | 84 Productores | 789,6 | ha totales |
| Unidad Tipo de 25,3 ha | 10 Productores | 253,0 | ha totales |
| Total Proyecto | 94 Productores | 1.042,6 | ha totales |

| Producción e Ingresos Predio Tipo Actual Pequeños Productores | | | | |
|---|------------------|----------------------------|----------------|--------------------------|
| Rubros | Hect. por Predio | Ingresos Predio (\$000) | Número Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Trigo | 0,28 | 70 | 84 | |
| Maíz | 1,20 | 359 | 84 | |
| Zapallo | 0,40 | 321 | 84 | |
| Sandía | 0,41 | 532 | 84 | |
| Alfalfa | 1,83 | 503 | 84 | |
| Paltos | 0,06 | 49 | 84 | |
| Limonero | 0,12 | 49 | 84 | |
| Pasto Nat. | 5,10 | -- | 84 | |
| Total | 9,40 | 1.883 | 84 | 158.172 |

| Predio Tipo Actual Grandes y Medianos Productores | | | | |
|---|------------------|----------------------------|----------------|--------------------------|
| Rubros | Hect. por Predio | Ingresos Predio (\$000) | Número Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Maíz | 6,2 | 2.459 | 10 | |
| Melones | 3,1 | 4.682 | 10 | |
| Alfalfa | 7,1 | 2.037 | 10 | |
| Paltos | 2,6 | 3.378 | 10 | |
| Limoneros | 1,2 | 967 | 10 | |
| Pasto Nat. | 5,1 | -- | 10 | |
| Total | 25,3 | 13.469 | 10 | 134.690 |

- Agroindustria

En el cuadro que sigue se resumen las instalaciones agroindustriales que están operando en las Comunas de María Pinto y Peñaflor 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 general, 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, Talgante a 30 Km, Curacaví a 25 Km y Buín, Paine y Linderos a 60 Km. Por lo tanto el área del 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 de Frío | 5 | 29.500 m ³ |
| Packings | 16 | 130.000 Kg/día |
| Cámaras de Fum. | 3 | 31.000 Kg/día |

2 Plan de Desarrollo Mallarauco

2.1 Plan de Desarrollo Agrícola

- Estructura de Producción o Plan de Cultivos

Desde el punto de vista agrícola el Proyecto de Mejoramiento de la Calidad del Agua en Mallarauco 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 con 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 facilitara 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 se logrará principalmente permitirse cultivar diversas hortalizas que hoy están prohibidas con aguas como las que vienen 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 tierras regadas con esas aguas. Los resultados en términos de tecnificación del riego se darán principalmente a través del aumento de plantaciones 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.

Considerando la distribución de las tierras y los objetivos del proyecto, el impacto esperado, desde el punto de vista agrícola, deberá ser mayor a nivel de productores de pequeña escala. Otros impactos de este proyecto, tales como el mejoramiento en la calidad de vida y los aspectos ambientales no se discuten en esta sección.

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 es en razón que las hortalizas representan el cultivo más rentable que pueden desarrollar los pequeños productores cuando haya disponible agua limpia. 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 estructura de cultivos resultante se presenta en el cuadro siguiente. Debe destacarse que en el caso de cuatro cultivos de hortalizas, repollo/melón y brócoli/coliflor, la tierra se usa dos veces el mismo año lo que significa que se incorporan dos hectáreas adicionales a la superficie efectiva de cultivo. El efecto de esta superficie adicional se muestra entre paréntesis, donde es relevante en la tabla. Como se puede ver en el cuadro, en esta estructura de cultivos para productores de pequeña escala, la participación de las hortalizas sube de 8,6% en la situación actual a

un 52,6% a futuro. Al porcentaje anterior se deben agregar las papas, que representan un 4,4% de la nueva estructura de cultivos y que normalmente se clasifican como chacras, pero en una son como Mallarauco son un cultivo tan intensivo como cualquier hortaliza. Este nivel de intensificación se hace posible principalmente por el mejoramiento en la calidad del agua. Tres de los cultivos de hortalizas seleccionados están actualmente prohibidos, las acelgas, repollos y coliflores y los otros tres son afectados indirectamente por la calidad del agua. Al elegir estas hortalizas también se tuvo en cuenta las limitaciones que presenta el sector de Reforma para cultivar algunas hortalizas por su alto nivel de humedad.

El resto de la estructura de cultivos está constituida principalmente por la alfalfa, con un 17,5% del área efectivamente cultivada, que es un elemento importante en la rotación de cultivos. Los granos que representan un 4,4% están representados por el trigo, que también complementa la rotación de cultivos y a veces es un elemento clave de auto-consumo. Los frutales considerados, son principalmente producto de los huertos caseros y de la necesidad de dejar algún espacio a los pequeños productores en este campo. A través de la encuesta se identificó un pequeño productor que actualmente tiene una explotación de frutales de siete hectáreas y con resultados más o menos comerciales. Finalmente debe subrayarse el hecho que el área destinada a pastos naturales y otros fines menos productivos, se reduce sustancialmente de 54% en la situación actual a sólo un 21% en la situación después del proyecto.

| Mallarauco; Predio Tipo Futuro Pequeños Productores | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|------------|------------|----------|---------|-----------------|-------|-------|
| Cultivos | Trigo | Cereales | Papas | Chacras | Acelga | Cebolla | Repollo - Melón | | |
| Unidad Tipo | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | | |
| 9,4 ha | | | | | | | | | |
| % | | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | | |
| Superficie | 42 | 42 | 42 | 42 | 84 | 84 | 84 | | |
| Total ha | | | | | | | | | |
| Mallarauco; Predio Tipo Futuro Medianos y Grandes Productores | | | | | | | | | |
| Cultivos | Brócoli – Coliflor | Hortalizas | Alfalfa | Forrajeras | Paltos | Limonos | Subtotal | Otros | Total |
| Unidad Tipo | 1 | 4 | 2 | 2 | 0,2 | 0,2 | 7,4 | 2 | 9,4 |
| 9,4 ha | | | | | | | | | |
| % | 10,6 | 42,4 | 21,2 | 21,2 | 2,2 | 2,2 | 78,6 | 21,4 | 100 |
| Superficie | 84 | 84 | 168 | 168 | 16,8 | 16,8 | 621,6 | 168 | 789,6 |
| Total ha | | | | | | | | | |
| Mallarauco; Predio Tipo Futuro Medianos y Grandes Productores | | | | | | | | | |
| Cultivos | Mafz | Cereales | Melón | Hortalizas | Paltos | | | | |
| Unidad Tipo | 2 | 2 | 3 | 3 | 9 | | | | |
| 30 ha | | | | | | | | | |
| % | 7,9 | 7,9 | 11,9 | 11,9 | 35,5 | | | | |
| Superficie | 20 | 20 | 30 | 30 | 90 | | | | |
| Total 300 ha | | | | | | | | | |
| Cultivos | Limoneros | Frutales | Semilleros | Semilleros | Subtotal | Otros | Total | | |
| Unidad Tipo | 7 | 16 | 2,3 | 2,3 | 23,3 | 2,0 | 25,3 | | |
| 30 ha | | | | | | | | | |
| % | 27,7 | 63,2 | 9,0 | 9,0 | 92,1 | 7,9 | 100 | | |
| Superficie | 70 | 160 | 23 | 23 | 233 | 20 | 253 | | |
| Total 300 ha | | | | | | | | | |

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. Las plantaciones propuestas están destinadas a paltos y limones con 35,5% y 27,7% de participación en el área cultivada respectivamente y un

63,2% en conjunto de la misma área también se considera en cada predio una superficie de tres hectáreas dedicadas a melones y 2,3 ha a la producción de semilla. Finalmente la superficie con pastos naturales y actividades menos productivas reduce su participación de sobre 20% en el predio tipo actual a menos del 8% en el caso del predio tipo futuro.

- Producción Agrícola e Ingresos de los Predios Tipo

Al igual que en el caso de los predios tipos que reflejan la situación actual, se prepararon planes de explotación para ambos predios tipo en la situación futura cuyo detalle para cada cultivo se presenta en cuadros adjuntos. Las bases de cálculo fueron exactamente las mismas que en los planes de los predios que reflejan la situación actual, lo cual hace comparables sus resultados para determinar el cambio económico en la situación sin proyecto comparada con la situación con proyecto.

- Ingresos por Productor y del Proyecto

Al igual que en el caso de los predios tipo que reflejan la situación actual el propósito de esta sección es resumir el resultado económico de los planes de explotación en términos de los ingresos que generan para cada agricultor y el proyecto en general. En este caso también se multiplicaron los resultados de los predios tipos por el número de productores que aparecen en cada estrato, o sea:

| | | | |
|------------------------|----------------|---------|------------|
| Unidad Tipo de 9,4 ha | 84 Productores | 789,6 | ha totales |
| Unidad Tipo de 25,3 ha | 10 Productores | 253,0 | ha totales |
| Total Proyecto | 94 Productores | 1.042,6 | ha totales |

| Ingresos Unidad Tipo Pequeño Productor | | | | |
|--|------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|
| Rubros | Hect. por Predio | Ingresos por Rubro (\$000) | Número Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Trigo | 0,5 | 96 | 84 | |
| Papas | 0,5 | 406 | 84 | |
| Acelga | 1,0 | 1307 | 84 | |
| Cebolla | 1,0 | 1.557 | 84 | |
| Repollo - | 1,0 | 1.217 | 84 | |
| Melón | | 1.517 | 84 | |
| Brócoli - | 1,0 | 1.009 | 84 | |
| Coliflor | | 1.092 | 84 | |
| Alfalfa | 2,0 | 634 | 84 | |
| Paltos | 0,2 | 203 | 84 | |
| Limoneros | 0,2 | 163 | 84 | |
| Pasto | 2,0 | -- | 84 | |
| Naturales | | | | |
| Total | 9,4 | 9.201 | 84 | 772.884 |

| Unidad Tipo Grandes y Medianos Productores, 25,3 ha | | | | |
|---|------------------|--------------------|----------------|---------------|
| Rubros | Hect. por Predio | Ingresos por Rubro | Número Predios | Ingreso Total |
| Maíz | 2 | 731 | 10 | |
| Melón | 3 | 5.177 | 10 | |
| Paltos | 9 | 11.709 | 10 | |
| Limoneros | 7 | 7.119 | 10 | |
| Semilleros | 2,3 | 4.600 | 10 | |
| Otros | 2,0 | -- | | |
| | 25,3 | 29.336 | 10 | 293.360 |

Los resultados anteriores deben compararse con aquellos calculados en el

mismo tipo de cuadros como resultado de los planes de explotación que reflejan la situación actual. Ello lleva a dos tipos de conclusiones en relación a los agricultores y al proyecto en general. En el cuadro que sigue, el margen de ganancia bruta se compara tanto a nivel de predios como del proyecto en general para la situación con y sin proyecto.

| Tamaño Predios | MGB a Nivel Predial \$ (000) | | | MGB Nivel Proyecto \$ (000) | | |
|----------------|------------------------------|--------|--------------|-----------------------------|---------|--------------|
| | actual | futuro | % de aumento | actual | futuro | % de aumento |
| 9,4 Has. | 1.883 | 9.201 | 388 | 158.172 | 772.884 | 388 |
| 25,3 Has. | 13.469 | 29.336 | 117 | 134.690 | 293.360 | 117 |

Las principales conclusiones son las siguientes:

La primera conclusión es que todos los agricultores van a mejorar sustancialmente su situación si el proyecto se implementa exitosamente, incluyendo la parte agrícola.

La segunda es que el proyecto es claramente rentable a nivel de predios, desde el punto de vista agrícola porque el sistema utilizado para calcular el MGB tiene en cuenta todos los gastos e inversiones a ese nivel.

La tercera conclusión es que el proyecto genera un importante margen de ganancia bruta y que su factibilidad general sólo se puede conocer después que su ingreso agrícola y otros ingresos sean comparados con la inversión que requiere más allá de los predios

3 Riego de 5.000 Hectáreas en la Zona de Popeta

3.1 Condiciones Actuales de Popeta

La zona de Popeta considerada en este estudio incluye; además de la antigua localidad donde están ahora el asentamiento Popeta, San Juan de Popeta, San Miguel de Popeta, el pueblo y otros; las zonas de Carmen, Cholqui, Culiprán Tantehue y Los Guindos.

La zona presenta un clima bastante privilegiado con temperaturas que, en el sector de Cholqui, varían, en promedio, entre una máxima en Enero de 27,7° C y una mínima de Julio de 4,7° C. El período libre de heladas es de 245 días, con un promedio de 7 heladas por año. El régimen hídrico observa una precipitación promedio anual de 454 mm, un deficit hídrico de 952 mm y un período seco de 8 meses. Dado que ocupa valles costeros, la influencia oceánica se refleja en una atenuación de las condiciones térmicas. Los fondos de valle presentan más riesgo de heladas que el promedio.

3.2 Suelos y Uso de la Tierra

La superficie en esta zona de Popeta, que quedaría regada bajo el canal propuesto en el estudio de área, alcanza a alrededor de 5.000 ha. Estos suelos fueron analizados a partir de dos fuentes diferentes. La primera consistió en identificar las Series de Suelos y las Clases de Capacidad de Uso a partir del estudio de suelos realizado hace algunos años para el Proyecto Maipo. Para ello se marcaron los sectores por regar en cartas IGM escala 1:10.000 y se identificaron así las series de suelos, que correspondían a las nuevas zonas de riego, a partir de los mapas de suelo del estudio mencionado.

La segunda fuente es el Rol Extracto Agrícola del Servicio de Impuestos Internos, también llamado REA. Para utilizar esta información se recurrió a ortofotos CIREN con identificación de predios y roles, en las cuales se señalaron las tierras que regará el canal, propuesto en el estudio de área, y luego se identificaron los roles correspondientes. En aquellos casos en que un rol se va a regar sólo en parte, se estimó la superficie bajo el nivel de dicho canal para incluirla como nueva superficie de riego. En el siguiente cuadro se resumen los resultados de ambos ejercicios.

| Clase de Capacidad de Uso | Según Proyecto Maipo en hectáreas | Según Rea en hectáreas | | |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------|-----------|
| | | Riego | Secano | Total |
| I | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| II | 1.425 | 24,8 | 322,2 | 347,0 |
| III | 1.230 | 189,4 | 325,6 | 515,0 |
| IV | 450 | 327,4 | 1.688,1 | 2.015,5 |
| Subtotal (I a IV) | (3.105) | | | (2.877,5) |
| V | 0 | | 0,0 | 0,0 |
| VI | 1225 | | 1058,3 | 1058,3 |
| VII | 133 | | 336,8 | 336,8 |
| VIII | 130 | | 34,8 | 34,8 |
| Sin información | 725 | | 1019,5 | 1019,5 |
| Total | 5.318 | 541,8 | 4.785,1 | 5.326,9 |

| Roles sin Información en el REA | | |
|---------------------------------|---------|---------------|
| Plano | Roles | Sup. Estimada |
| 4 - 25 | 2011-13 | 71,5 |
| 4 - 30 | 2011-13 | 546,0 |
| 4 - 30 | 2011-12 | 42,0 |
| 4 - 35 | 2011-12 | 96,0 |
| 4 - 31 | 2010-89 | 10,0 |
| 4 - 26 | 2021-1 | 224,0 |
| 4 - 27 | 2008-17 | 30,0 |
| Total | | 1.019,5 |

En la información sobre clases de suelo, lo primero que debe subrayarse es que ambas fuentes presentan un sector sin información que representa entre un 19%, para la REA, y 14%, para el Proyecto Maipo, del total de la superficie. En el caso de REA esto se debe a que la información de la Ortofoto está más al día que la REA y, en el Proyecto Maipo, a que no se estudiaron algunas áreas que se suponían difíciles de regar. Gran parte de esta superficie (755,5 ha en el REA, correspondiente a los roles 2011-13 y 2011-12, y el total de las 725 ha sin información en el Proyecto Maipo) corresponde a los sectores de secano del antiguo Asentamiento Popeta, que originalmente se asignó en común y luego se dividió en parcelas durante el Gobierno Militar. Estos suelos son aproximadamente un 50% Clase IV y 50% Clase VI. Las otras 264 ha, que en las ortofotos tienen roles que no aparecen en la REA son, aparentemente, suelos entre las Clases II Y III de Capacidad de Uso.

Lo segundo que debe notarse, es que la información de la REA indica que en el área considerada habría 541,8 ha clasificadas como de riego. De lo que se pudo verificar a través de las ortofotos esto corresponde a sectores bajo canal pero que no se riegan, cosa que sucede a menudo en el caso del REA, como ya se discutió al preparar el Plan Maestro. En esta superficie bajo canal esta incluido el sector del asentamiento Culipran que está bajo canal y no se riega con una extensión aproximada de 300 ha. En el cuadro siguiente se han incluido las modificaciones antes mencionadas para incluir el área no considerada del Asentamiento Popeta, en un 50% en la clase IV y un 50% en la clase VI, y las otras 264 ha, correspondientes a otros roles, como Clase II y III. Por último, la superficie bajo canal se ha incluido como regable o de secano.

| Clase de Capacidad de Uso | Según Proyecto Maipo (ha) | Según REA (ha) |
|---------------------------|---------------------------|----------------|
| I | 0 | 0,0 |
| II | 1.425 | 479,0 |
| III | 1.230 | 647,0 |
| IV | 812,5 | 2.393,3 |
| Subtotal (I a IV) | (3.467,5) | (3.519,3) |
| V | 0 | 0,0 |
| VI | 1587,5 | 1.436,0 |
| | (5.055) | (4.955,3) |
| VII | 133 | 336,8 |
| VIII | 130 | 34,8 |
| Total | 5.318 | 5.326,9 |

Como se observa en el cuadro, el resultado de los ajustes realizados, es que para llegar a las 5.000 ha en estas nuevas zonas de riego es necesario considerar toda la clase VI como regable.

Lo anterior, hace algunos años habría resultado impensable. Hoy, teniendo en cuenta la amplia experiencia en plantación de frutales en ladera es mucho más posible. Es más, en la propia zona de Popeta, sectores de Cholqui y los Guindos, hay plantaciones de frutales establecidas hasta en clase VII. Pero, por otra parte, incluir el 100% de la clase VI puede resultar poco razonable. Por ello, este es un tema que debe analizarse detalladamente en la etapa de diseño definitivo. En todo caso si hubiera acuerdo en considerar sólo el 50% de la clase VI en la superficie total de la zona de Popeta, la nueva área de riego se reduciría a 4.300 ha, o sea, un 86% de lo actualmente propuesto. La práctica de plantación en laderas, que está muy extendida en el área de estudio incluyendo varios miles de ha, no sólo permite incorporar a la fruticultura nuevas superficies y con suelos de mucho menor valor, sino que además significa evitar heladas y diversos cambios en el manejo de la plantación que resulta favorable a la cantidad y calidad de la fruta cosechada.

La parte regada que rodea las nuevas zonas de riego en Popeta, presenta en general un buen nivel tecnológico, especialmente al nivel de grandes y medianos productores. No debe perderse de vista, como se menciona en el Plan Maestro, que la Provincia de Melipilla ha aumentado la superficie destinada a plantaciones frutales en un 12,4% en los últimos cuatro años, mientras la Región Metropolitana bajó como conjunto en un 9,7% y todas las demás provincias en la RM redujeron la superficie de frutales entre un -10,5% y un -29%. O sea Melipilla ha recibido una parte importante del desplazamiento de los frutales de las provincias más cercanas a Santiago, donde muchos productores se están retirando al enfrentar costos altos de la tierra y de la mano de obra. Una parte importante de esas nuevas plantaciones está en Popeta.

Asimismo, en el área de Popeta, hay varios proyectos de ejecución relativamente recientes, que se han establecido en tierras de secano y están regando con aguas subterráneas y vertientes el mismo tipo de tierra que regaría el canal propuesto en este estudio. Además, la mayor parte de los suelos de estos proyectos tienen entre clase IV y VI de Capacidad de Uso. Estos proyectos de riego privados los han llevado adelante, en Popeta y otras zonas vecinas, grandes inversionistas relacionados al sector agrícola, como son Super Pollo y algunas forestales, a la vez que inversionistas medianos dedicados exclusivamente a la agricultura en esta y otras zonas. En total estos proyectos cubren del orden de mil hectáreas en la zona de Popeta. En el área de la producción de vinos esta zona no ha sido muy destacada, salvo por la antigua Viña y Bodega de Tantehue, establecida por una familia francesa a principios de siglo, y que luego de la Reforma Agraria e incluso antes, prácticamente no ha operado. Sin embargo, en el Fundo San Juan de Popeta de la familia Morandé, se ha establecido una pequeña viña con excelentes resultados. Tanto es así que los primeros caldos producidos se han vendido con éxito a bodegas que producen sólo vinos de alta calidad, como Aurelio Montes. Por lo tanto, ésta es una posibilidad que debe explorarse.

Además, la viña resulta especialmente apropiada para plantaciones en ladera y la de la familia Morande, aunque de sólo 72 ha, está en su totalidad en suelos clase VI, sin perderse de vista que la zona de Popeta presenta características climáticas muy similares a la Zona de Alhué, considerada como de las más promisorias en producción de vinos, tal como se vio en la discusión del Plan Maestro.

Otros cultivos de importancia en la Zona de Popeta son las hortalizas, habiendo participado en este negocio tanto pequeños como grandes productores. Una parte importante o la mayoría de estas hortalizas esta constituida por zapallos, melones, sandías, tomates, choclos y otras especies cuya producción con aguas superficiales está autorizada. Pero también hay producción de lechugas y otras especies que sólo se pueden cultivar con agua subterránea. La Encuesta Maestra Agropecuaria para 1986 señala que los pequeños productores de la zona de Melipilla destinaban, en ese año, un 24% de sus predios a hortalizas. En este estudio esta cifra se ha encontrado exagerada para la realidad actual de Popeta, pero en todo caso debe considerarse indicativa de la importancia que han tenido las hortalizas, considerando que la EMA 86 es anterior a la crisis del cólera. También tienen importancia en esta zona Popeta los semilleros, que de acuerdo al censo 97 ocupaban un 4% de la superficie cultivada en la Provincia de Melipilla. En el área de Popeta se pudo comprobar que también se siembra una superficie proporcionalmente importante.

3.3 Agricultura

- Tipos de Predios

Para clasificar los predios de acuerdo a su tamaño también se recurrió a la información del REA. En el cuadro siguiente se ha ordenado la información que entrega esta fuente considerando que cada rol constituye un predio. Sin embargo, como algo ya se ha anticipado, hay varios roles que corresponden a varios productores cada uno y especialmente pequeños productores. Esto se da en los roles que representan las partes comunes de los asentamientos y que aun permanecen bajo un solo rol a pesar de que ya están divididos en parcelas o al menos se trabajan por separado. Seguidamente se da una especificación de la clasificación de predios según tamaño, de acuerdo a la REA.

| Estrato de Tamaño | Número Predios | Superficie Total en ha | Superficie Media en ha |
|-------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| 0,5 - 15 | 93 | 506,8 | 5,45 |
| 15,,1 - 100 | 56 | 2.285,6 | 40,8 |
| 100,1o más | 4 | 2.534,5 | 633,6 |
| Total | 153 | 5.326,9 | 34,8 |

En consideración a dichos antecedentes se ajustaron las cifras del cuadro anterior para reflejar la verdadera cantidad de agricultores que participan en el estrato de pequeños productores. Para esto se asignaron las 755,5 ha que suman los cuatro roles del antiguo asentamiento Popeta al estrato de pequeños productores y se agregaron 79 productores adicionales de acuerdo a los antecedentes obtenidos en terreno. Ello dio como resultado las cifras que se presentan en el cuadro que sigue, en el cual los pequeños propietarios, entre 0,5 y 15 ha de superficie, suben de 93 a 172 en número y quedan con una superficie media de 7,34 ha. Los productores medianos no sufren modificaciones y los grandes productores reducen su tamaño medio a 444,75 ha desde 633,6 que tenían anteriormente. Seguidamente se señala la clasificación modificada de predios según tamaño, de acuerdo a la REA

| Estrato de Tamaño | Número Predios | Superficie Total en ha | Superficie Media en ha |
|-------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| 0,5 - 15 | 172 | 1262,3 | 7,34 |
| 15,1 - 100 | 56 | 2.285,6 | 40,80 |
| 100,1 o más | 4 | 1779,0 | 444,75 |
| Total | 232 | 5.326,9 | 22,96 |

No está por demás subrayar que las superficies señaladas están la casi totalidad incluidas en las nuevas zonas de riego de Popeta, que apunta a regar 5.000 ha del total de 5.326 que señalan los cuadro anterior, o al menos 4300 ha si no se incluye toda la clase VI de Capacidad de Uso, como se discutió anteriormente. En este marco es importante tener en cuenta que en general los pequeños propietarios se ubican en los sectores más planos y de mejor calidad con la excepción de parte de los que se agregaron en el Asentamiento Popeta.

- Patrón de Cultivos, Producción Agrícola e Ingreso de los Predios

En lo que se refiere al uso actual de los suelos que serán regados, estos son en general de un secano drástico donde en general no hay ninguna actividad agrícola. La única excepción la constituyen la extracción de leña y carbón producidos a partir de los espinos existentes y algo de ganadería.

Es este uno de los aspectos de este proyecto que lo hace más interesante, el hecho que la totalidad del área cubierta por nuevas zonas de riego entre Popeta, Yali y Alhué van a ser transformadas de prácticamente improductivas a una agricultura con altos niveles de inversión y con grandes perspectivas de desarrollo. No hay proyectos de riego realizados en Chile en las últimas décadas que apunten con tanta claridad a generar una nueva área de riego con tanto potencial productivo.

Ello se refleja, como ya se ha discutido en otras partes de este estudio (ver Plan Maestro y Anexo Agrícola del Plan Maestro), en una enorme diferencial entre el ingreso actual que produce las nuevas zonas 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 hay alguna 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%.

Por lo mismo, el sistema que se utilizará para el cálculo del incremento en el margen de ganancia bruta que produce este proyecto, es descontar como ingreso actual el equivalente a \$30.000 por hectárea. Este costo se incluirá en los cálculos de costo por cultivo, para la situación futura. O sea, el margen de ganancia bruto que se mostrará mas adelante corresponderá al ingreso adicional que recibirán los agricultores en la situación con proyecto comparada con la situación sin proyecto.

- Agroindustria

Desde el punto de vista del procesamiento de los productos de las nuevas zonas de riego debe tenerse muy en cuenta que los predios de esta zona están, en general, entre 65 y 80 km de Santiago, de los cuales 60 se hacen a través de la más moderna carretera en el país y el resto es prácticamente todo pavimentado o de tierra muy bien mantenido. 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 de la propia comuna de Melipilla hay un desarrollo interesante de la agroindustria presentes en la comuna de Melipilla, el cual se ha resumido en el cuadro a continuación.

| Tipo de Planta | Número | Capacidad |
|-----------------|--------|-----------------------|
| Deshidratadoras | 1 | 45.000 Kg/día |
| Secadoras | 1 | 7.500 Kg/día |
| Plantas de Frío | 12 | 25.000 m ³ |
| Packings | 46 | 500.000 Kg/día |
| Cámaras de Fum. | 19 | 318.000 Kg/día |
| Bodegas Vinos | 2 | 3.000.000 litros |
| Mataderos | 1 | |

4 Plan de Desarrollo Popeta

4.1 Plan de Desarrollo Agrícola

- Estructura de Producción o Plan de Cultivos

El primer fundamento de la estructura de producción que se propone para las nuevas tierras regadas ha sido la estructura actual de producción que presenta la comuna de Melipilla, la cual de acuerdo a los antecedentes proporcionados por el Censo 97 y analizados al preparar el plan maestro es en síntesis la siguiente

| Super. Total Explot. Agrícolas | Explotaciones informantes | Cereales | Chacras | Cultivos Industriales * | Hortalizas | Flores |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|---------|----------------------------|------------|--------------------|
| (ha) | Superficie (ha) | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) |
| 108.447,70 | 30.492,40 | 7.363,50 | 24,1 | 1.039,60 | 3,4 | 1,7 |
| | | | | | | 0 % |
| | | | | | | 3.828,10 |
| | | | | | | 12,6 |
| | | | | | | 6,7 |
| | | | | | | 0,02 |

| Super. Total Explot. Agrícolas | Plantas Forrajeras | Frutales | Viñas y Parronales Viníferos | Viveros | Semilleros | Plantaciones Forestales |
|--------------------------------------|-----------------------|----------|------------------------------------|---------|--------------------|----------------------------|
| (ha) | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % | Superficie (ha) | % |
| 108.447,70 | 8.821,40 | 28,9 | 6.837,10 | 22,4 | 410,7 | 1,3 |
| | | | | | | 35,9 |
| | | | | | | 0,1 |
| | | | | | | 1.037,80 |
| | | | | | | 3,4 |
| | | | | | | 1.089,90 |
| | | | | | | 3,6 |

* Se refiere a cultivos como el tabaco, girasol, raps, cáñamo, etc. cuya producción total es vendida a industrias.

La estructura actual de la provincia de Melipilla 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. En las nuevas zonas de riego se supone que van a predominar dos tipos de agricultores. Antiguos propietarios que están dispuestos a invertir en pagar las obras de riego y empresarios de otras o la misma región que quieren invertir en comprar tierra regada para desarrollar empresas agrícolas eficientes y con buenos niveles de inversión. Entre estos últimos también están los que van a ir adelantando al proyecto y comprando tierra para desarrollarla en el momento en que se riegue. Una razón fundamental que da validez a estos supuestos son las características de alto potencial de producción agrícola y en particular frutícola que tiene la zona.

Como consecuencia de lo anterior es bastante cierto, que al regar esta zona la tendencia va a ser a una agricultura mucho mas intensiva que la que exhibe como promedio la provincia de Melipilla. Corresponde entonces definir la dirección en que se va a producir dicha intensificación, con el fin de proponer una estructura productiva en esta zona. Para ello, un elemento fundamental son las tendencias que están presentes en la zona de Popeta a través de las inversiones que se están realizando para regar tierras y desarrollarlas con recursos privadas, como se señaló anteriormente.

La primera y más importante es la expansión de las plantaciones frutícolas que ha tenido como consecuencia el incremento de la superficie frutícola en la provincia de Melipilla en los últimos cuatro años mientras en el resto de la Región Metropolitana ha disminuido. Ello se atribuye tanto a las excelentes condiciones climáticas y de suelos

de diferentes sectores en Melipilla como al alza en el valor del suelo y los costos laborales en áreas más cercanas a Santiago. En el caso de Popeta hay distintos inversionistas que ya han desarrollado proyectos de plantaciones frutales en zonas que eran de secano, en base a aguas subterráneas en los cuales las principales especies son carozos, uvas y paltos. Hay una parte importante de estas plantaciones que están realizadas en suelos de Clase de Capacidad de Uso IV, VI y hasta VII, con excelentes resultados en términos de rendimientos y rentabilidad.

En el campo de la fruticultura, también debe mencionarse que en la zona existe un proyecto de plantación de paltos, a nivel de pequeños propietarios, en tierras que estarían incluidas en el área de nuevo riego. Este grupo produciría en parcelas independientes y realizaría las labores de selección embalaje y comercialización en común. Con las viñas para vinos sucede algo parecido, pero de menor importancia en el área de Popeta, especialmente si se le compara con el crecimiento de las plantaciones de viñas en zonas como Casablanca, Yali y Alhué. El clima de Popeta presenta características muy similares a Alhué pero el hecho es que hay menos experiencias de inversión reciente en Popeta. Es probable que haya influido el factor suelos, que en Alhué presenta mejores características para grandes explotaciones. Por otra parte, las experiencias de viñas que existen en Popeta han sido hasta ahora exitosas.

En cuanto a hortalizas, de acuerdo al Censo 97, este rubro es relativamente importante en Melipilla representando poco más del 12% de la superficie cultivada. Sin embargo, este es un rubro que no ha tenido demasiada importancia en los proyectos de inversión reciente. Ello tiene que ver, probablemente, con el hecho que estas inversiones se realizan en grandes predios que tienen más dificultades en manejar cultivos tan intensivos en mano de obra. También vale la pena mencionar la actividad de semilleros, que representa el 3,4% de la superficie cultivada en la provincia de Melipilla. Esta actividad con altos ingresos por hectárea se desarrolla principalmente en el área de Yali. Sin embargo, también se encontró en Popeta a nivel de medianos productores que se concentran en la producción de híbridos manuales (en su mayoría para hortalizas) y que tienen ingresos por hectárea muy altos.

Las forrajeras siguen siendo importantes en la zona a pesar que prácticamente han desaparecido las lecherías en la zona de Popeta. Los que compran la leche, que la producen casi exclusivamente los pequeños propietarios, son empresas de nivel nacional y que pagan precios cada vez menores siguiendo la tendencia de los precios en las regiones lecheras del Sur del país. La producción de forrajes por otra parte sigue siendo interesante en parte debido a los efectos de las últimas sequías y también como parte de las rotaciones de cultivos actualmente en uso. Finalmente en el caso de flores y viveros, por la cercanía a Santiago y el sector de Balnearios se estimó que podía tener algún desarrollo más allá del actual que es muy incipiente. 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:

| | | | |
|---------|----------------------|----------|---------------------|
| - 5 ha, | con 132 agricultores | -40 ha, | con 54 agricultores |
| -15 ha, | con 40 agricultores | -200 ha, | con 8 agricultores |

- Unidad Tipo de 5 Ha

La unidad de 5 ha representa el sector más numeroso entre los pequeños propietarios y también los que tienen más dificultades para insertarse en los mercados, aplicar tecnologías avanzadas, invertir en los niveles necesarios para la fruticultura y viñas, y producir en la escala necesaria en algunos rubros. Como se aprecia en el cuadro siguiente, en estas unidades se ha mantenido un 27% en praderas naturales que también puede ser barbecho, para reflejar la dificultad que van a tener de utilizar

plenamente la tierra. La encuesta realizada en esta zona revela que actualmente las tierras sin cultivos superan el 60% entre los pequeños propietarios. Los cultivos intensivos en esta unidad tipo están representados por un 16% de hortalizas (0,8 ha) y 20% de frutales (1 ha palto). Ninguna de las hortalizas propuestas tiene restricciones respecto a regarlas con agua superficial y son zapallo, cebolla, sandía y poroto verde. Los paltos se insertan en el proyecto de plantación antes mencionado o ideas similares. La papa, que ocupa un 10% de la superficie, en esta zona también debe asimilarse a los cultivos intensivos. La alfalfa con un 14 % y los cereales con un 13% completan una rotación viable para este tipo de agricultores pero que va a requerir de apoyo técnico, comercial y financiero.

- Unidad Tipo de 15 Ha

La unidad de 15 hectáreas, representa aquel nivel de pequeños productores con mejor inserción en los mercados, más acceso a la tecnología, algo de capital y una escala un poco mayor. En este caso se mantiene un 24,7% en praderas naturales y similares, con el mismo criterio que en el caso anterior. Los paltos adquieren mayor importancia llegando a un 26,6% (con 4 ha) y también están relacionados al proyecto antes mencionado. Se agrega un 20% destinado a viña vinífera (3 ha) con la idea de que los pequeños productores podrán asociarse al desarrollo vinícola de la zona vendiendo uva o caldos de buenas cepas. Las hortalizas bajan su participación a un 6,66% (1 ha) en vista de las actividades más importantes en frutales y viñas pero se agregan los semilleros como rubro intensivo con un 3,32% (0,5 ha). Los cereales y la alfalfa completan la rotación con un 23% como conjunto. La propuesta de unidades tipo para pequeños productores es la siguiente:

| Sup. por Unidad Tipo y Totales | CULTIVOS | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|---------------|----------|-------|---------|---------|---------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | Trigo | Maíz grano | Cereales | Papas | Chacras | Zapallo | Cebolla | Sandía o Melón | Poroto Verde | Hortali- zas |
| 132 Unid. | | | | | | | | | | |
| 5 ha | 0,65 | 0 | 0,65 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,8 |
| 660 ha | 85,8 | 0 | 85,8 | 66,0 | 66,0 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 105,6 |
| % | 13,00 | 0,00 | 13,00 | 10,00 | 10,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 16,00 |
| 40 Unid | | | | | | | | | | |
| 15 ha | 0 | 1,3 | 1,3 | 0 | 0 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 1,0 |
| 600 ha | | 52 | 52 | | 0 | 8 | 12 | 8 | 12 | 40 |
| % | 0,00 | 9,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 1,33 | 2,00 | 1,33 | 2,00 | 6,66 |
| Total cultivo | | | 137,8 | | 66 | | | | | 159,6 |
| % por cultivo | | | 10,9 | | 5,2 | | | | | 11,55 |

| Sup. por Unidad Tipo y Totales | CULTIVOS | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-----------------|--------|----------|-----------------|-----------------|------------------|------------|----------|-------|--------|
| | Alfalfa | Forra- jeras | Paltos | Frutales | Viñas Vinif. | Viñas Vinif. | Sem. hib. man | Semilleros | Subtotal | Otros | Total |
| 132 Unid. | | | | | | | | | | | |
| 5 ha | 0,7 | 0,7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 3,65 | 1,35 | 5 |
| 660 ha | 92,4 | 92,4 | 132,0 | 132,0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 481,8 | 178,2 | 660 |
| % | 14,00 | 14,00 | 20,00 | 20,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 73,0 | 27 | 100,00 |
| 40 Unid | | | | | | | | | | | |
| 15 ha | 1,5 | 1,5 | 4 | 4,0 | 3 | 3 | 0,5 | 0,5 | 11,3 | 3,7 | 15 |
| 600 ha | 60 | 60 | 160 | 160 | 120 | 120 | 20 | 20 | 452 | 148 | 600 |
| % | 10,00 | 10,00 | 26,6 | 26,6 | 20,00 | 20,00 | 3,32 | 3,32 | 75,3 | 24,7 | 100,00 |
| Total cultivo | | 152,4 | | 292 | | 120 | | 20 | 933,8 | 326,2 | 1260 |
| % por cultivo | | 12,1 | | 23,2 | | 9,50 | | 1,59 | 74,1 | 25,9 | 100,00 |

- Unidad Tipo de 40 Ha

La unidad tipo de 40 ha representa al agricultor moderno de mediana escala que se inserta bien en los mercados con capacidad de inversión mediana y tecnológicamente avanzado, siendo su limitación principal el no entrar en negocios de gran escala. Como lo señala el cuadro siguiente, en este caso la superficie destinada a fines no directamente productivos se reduce a un 9%. La superficie con frutales

representa un 36% con 14,4 ha y la de viñas un 20% con 5 ha. En los frutales se trato de incluir los tres rubros fundamentales que se ven en la zona, es decir, paltos, uvas y carozos. La viña se pensó ya sea para vender uva o mostos a bodegas de la zona o proque un productor puede concentrar 30 ha e instalar una pequeña bodega, comprándole además uva a otros. O sea, al nivel de unidades individuales se puede concentrar todo en un rubro o dos. A ello se agregan, entre los cultivos que representan un uso intensivo de la tierra, un 4% de hortalizas, 3% de flores y un 8% de semilleros. Es de notar que este tipo de productores son los que normalmente realizan con más éxito el cultivo de flores y semilleros. Los cereales y alfalfa completan la rotación con un 27,5%.

- Unidad Tipo de 200 Ha

La unidad tipo de 200 ha representa al productor moderno de gran escala muy bien posicionado en los mercados, alto nivel tecnológico, gran capacidad de inversión. No sé quizo poner unidades mayores porque son muy poco frecuentes y no agregan mucho a nivel de agricultura, sino más bien de procesamiento y financiamiento. Como se ve en el cuadro siguiente en este caso la superficie indirectamente productiva representa un 11% con 22 ha. La superficie con frutales, al igual que en la unidad tipo anterior, es de un 36 % y la de viñas representa un 12%. Los frutales se eligieron con igual criterio o sea ser representativos de los que están teniendo éxito en la zona de Popeta, paltos, carozos y uva. En las hortalizas en cambio se incluyó un rubro que funciona bien a nivel de gran productor que es la arveja para congelados, la que en conjunto con los melones, llegan a un 11,5%. Asimismo se incluyeron semilleros pero sólo de maíz que son los mas frecuentes y apropiados a grandes empresas con un 6% de la superficie. Los cereales y forrajeras completan la rotación con un 23,5%. Finalmente, es importante notar que en ambas unidades representativas de grandes y medianos propietarios se respetó el criterio de mantener los niveles de intensidad de los predios en los promedios de los valles más intensivos en cultivos. Se presenta la propuesta de unidades tipo para medianos y grandes productores

| Unidades Tipo por Unidad y Total | CULTIVOS | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|----------|---------|---------|------------------|------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|
| | Trigo | Maíz grano | Cereales | Zapallo | Melones | Arveja Conge. | Hortalizas | Flores | Flores | Alfalfa | Forra- jeras | Paltos |
| 54 | | | | | | | | | | | | |
| 40 ha | ---- | 5,0 | 5,00 | 1,6 | 0 | 0 | 1,60 | 1,2 | 1,2 | 6 | 6 | 4 |
| 2280 ha | 86,4 | 183,6 | 270 | 86,4 | 0 | 0 | 86,40 | 64,8 | 64,8 | 324 | 324 | 216 |
| % | | 12,50 | 12,50 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 15,00 | 15,00 | 10,00 |
| | | | | | | | | | | | | 8 |
| 200 ha | 0 | 27 | 27 | 0 | 12 | 11 | 23 | 0 | 0 | 20 | 20 | 20 |
| 1800 ha | 0 | 216 | 216 | 0 | 96 | 88 | 184 | 0 | 0 | 160 | 160 | 160 |
| % | 0,00 | 13,50 | 13,50 | 0,00 | 6,00 | 5,50 | 11,50 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Total cultivo | | | 486 | | | | 270,40 | | 64,8 | | 484 | |
| % por cultivo | | | 13 | | | | 7,20 | | 1,7 | | 12,90 | |

| Unidades Tipo por Unidad y Total | CULTIVOS | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------------------|--------------|----------|-------|-------|-----------------------|----------------------|------------|----------|-------|-------|
| | Uva | Duraz. y Nect. | Cere- zos | Frutales | Viñas | Viñas | Semillero de Hort. | Semillero de Maiz | Semilleros | Subtotal | Otros | total |
| 54 | | | | | | | | | | | | |
| 40 ha | 3,2 | 5,6 | 1,6 | 14,4 | 5 | 5 | 0,8 | 2,4 | 3,2 | 36,4 | 3,6 | 40 |
| 2280 ha | 172,8 | 302,4 | 86,4 | 777,6 | 270,0 | 270,0 | 43,2 | 129,6 | 172,8 | 1965,6 | 194,4 | 2160 |
| % | 4,00 | 14,00 | 4,00 | 36,00 | 12,50 | 12,50 | 2,00 | 6,00 | 8,00 | 91 | 9 | 100 |
| | | | | | | | | | | | | 8 |
| 200 ha | 32 | 20 | 0 | 72 | 24 | 24 | 0 | 12 | 12 | 178 | 22 | 200 |
| 1800 ha | 256 | 160 | 0 | 576 | 192 | 192 | 0 | 96 | 96 | 1424 | 176 | 1600 |
| % | 16,00 | 5,00 | 0,00 | 36,00 | 12,00 | 12,00 | 0,00 | 6,00 | 6,00 | 89 | 11 | 100 |
| Total cultivo | | | | 1353,6 | | 462 | | | 268,8 | 3389,6 | 370,4 | 3760 |
| % por cultivo | | | | 36 | | 12,2 | | | 7,1 | 90,1 | 9,9 | 100 |

- Producción Agrícola e Ingreso de los Predios

Para efectos de estimar la producción agrícola y el ingreso de los productores se prepararon planes de explotación para cada predio tipo cuyo detalle al nivel de cada cultivo se presenta en cuadros aparte.

Los cuadros mencionados están detallados para cada cultivo, indicando el cultivo, la especie, la superficie cultivada, la producción y el precio de venta de la producción.

Al preparar estos planes de explotación, para valorar los insumos y la producción se utilizaron los precios de mercado relevantes hasta donde fue posible identificarlos. Esto resulta a veces difícil especialmente en el caso de los pequeños propietarios.

Como costos se incluyó tanto los insumos y trabajos directamente relacionados con cada cultivo como estimaciones, el costo de administrar el predio, el manejo del agua de riego y la asistencia técnica, cuando eran relevantes a los resultados del cultivo en cuestión.

También se incluyó la renta de la tierra pero estimada al nivel de tierra de secano, o sea del orden de 3 qq de trigo/ ha, porque el resto de la renta de la tierra depende de que haya o no haya riego y por lo mismo debe considerarse como retorno a la inversión. Asimismo se consideró como costo, el financiamiento del capital de operación necesario para cada cultivo. Este capital incluye, además del valor de los insumos y diferentes faenas necesarias, el costo del agua, administración y asistencia técnica.

En el caso de la maquinaria utilizada para realizar las diferentes labores, siempre se consideró el valor de arriendo de la misma en el mercado. De esta manera se evitó hacer supuestos sobre los casos en que esta es propiedad del productor. En todo caso, el valor de arriendo de la maquinaria en el mercado refleja su costo alternativo, si esta es propiedad del productor. Los precios de arriendo considerados incluyen además los costos del combustible y del o los operadores.

En el caso de los frutales, se calculó el valor presente del flujo de ingresos que generaran las nuevas hectáreas plantadas y se estimó un valor presente del ingreso anual para todos los años desde el primer año en que se inicia la plantación. La tasa de descuento utilizada fue del 12 %. Esto dio como resultado una estimación del margen de ganancia anual que genera cada frutal desde su primer año, la cual se incluyó como parte del margen de ganancia bruta anual.

La producción de maíz híbrido es contratado por las empresas de semillas a los agricultores en base a un pago fijo por hectárea producida y no por kilo u otra unidad de producto. La empresa de semillas corre con todos los gastos que deben ajustarse a sus recomendaciones. El monto por hectárea es del orden de US \$1900/ha o sea \$893.000. Descontando la renta de la tierra (\$29.100), la ganancia de la situación sin proyecto (\$30.000) y el costo de agua y administración resulta un Margen de Ganancia Bruto de \$800.000 por hectárea.

En el caso de la producción de semillas de hortalizas con hibridación manual y las flores, considerando la dificultad de definir una semilla o flor específica y la variabilidad de la rentabilidad de estas, se estimó un margen bruto anual en base a antecedentes entregados por productores de esta zona y zonas vecinas. Dicha estimación alcanza a \$2.000.000 para la producción de flores y de semillas con hibridación manual, que es un promedio normal para estos tipos de producción, incluyendo entre los costos generales los mismos considerados para otros cultivos.

En el caso de los pastos naturales no se incluyó una valoración de la posible rentabilidad que pueden generar a través de, por ejemplo, la engorda o crianza de ganado o el arriendo como talaje. La razón para ello es que en el caso de Popeta dicha ganancia va a resultar siempre igual o menor que el monto que debe descontarse como renta de la tierra, margen de ganancia en la situación sin proyecto y uso del agua y por lo mismo el resultado es cero o irrelevante.

El resultado obtenido para cada cultivo refleja entonces el margen de ganancia o contribución de cada cultivo, que debe considerarse para calcular la rentabilidad de cualquier inversión que apunte a la puesta en marcha o mejoramiento de la actividad productiva de cada predio tipo. Finalmente en los cuadros de ingreso por predio se descontó el valor anual de la puesta en riego a nivel del predio, o sea los gastos de apotreramiento, distribución interna del agua y en algunos casos (medianos y grandes propietarios) un nivel de tecnificación del riego de 30%. Este valor se distribuyó en cuotas a diez años con una tasa de interés del 12%.

- Ingresos de los Productores y del Proyecto

El propósito de esta sección es resumir el resultado económico de los planes de explotación en términos de los ingresos que generan para cada agricultor y el proyecto en general. Para calcular la producción e ingresos totales en cada estrato los resultados de los predios tipos, los resultados al nivel predial se multiplicaron por el número de productores que aparecen en cada estrato. Estos son los siguientes:

| | | |
|------------------------|------------------|-----------------|
| - Predio Tipo de 5 ha | 132 agricultores | 660 hectáreas |
| - Predio Tipo de 15 ha | 40 agricultores | 600 hectáreas |
| - Predio Tipo de 40 ha | 54 agricultores | 2.160 hectáreas |
| - Predio Tipo de 200 h | 8 agricultores | 1.600 hectáreas |

| Unidad Tipo 5 Hectáreas: Pequeños Productores | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Rubro | Superficie por Predio Hect. | Ingresos por Predio (\$000) | Número de Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Trigo | 0,65 | 111 | 132 | |
| Papas | 0,50 | 513 | 132 | |
| Zapallo | 0,20 | 247 | 132 | |
| Cebolla | 0,20 | 277 | 132 | |
| Sandía | 0,20 | 286 | 132 | |
| Poroto Verde | 0,20 | 196 | 132 | |
| Alfalfa | 0,70 | 246 | 132 | |
| Paltos | 1,00 | 953 | 132 | |
| Pradera nat. | 1,35 | -- | 132 | |
| Puesta en riego | | (350) | 132 | |
| Total | 5.00 | 2.479 | 132 | 327.228 |

| Unidad Tipo 15 Hectáreas; Pequeños Productores | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Rubros | Superficie por Predio | Ingresos por Predio (\$000) | Número de Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Maíz | 1,3 | 384 | 40 | |
| Zapallo | 0,2 | 247 | 40 | |
| Melón | 0,3 | 475 | 40 | |
| Cebolla | 0,2 | 314 | 40 | |
| Poroto verde | 0,3 | 371 | 40 | |
| Alfalfa | 1,5 | 528 | 40 | |
| Palto | 4,0 | 3.812 | 40 | |
| Viña Vinífera | 3,0 | 3055 | 40 | |
| Semillero Hib.Man | 0,5 | 1000 | 40 | |
| Pradera Nat. | 3,7 | -- | 40 | |
| Puesta en riego | | (1.050) | 40 | |
| Total | 15 | 9.136 | 40 | 365.440 |

| Unidad Tipo 40 hectáreas; Medianos y Grandes Productores | | | | |
|--|-----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| Rubros | Superficie por Predio | Ingreso por predio (\$000) | Número de Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Maíz | 5,0 | 2.159 | 54 | |
| Zapallo | 1,6 | 2.246 | 54 | |
| Flores | 1,2 | 2.400 | 54 | |
| Alfalfa | 6,0 | 2.712 | 54 | |
| Paltos | 4,0 | 4.820 | 54 | |
| Uva | 3,2 | 4.240 | 54 | |
| Duraznos | 5,6 | 11.254 | 54 | |
| Cerezos | 1,6 | 3.074 | 54 | |
| Viña Vinífera | 5 | 7.365 | 54 | |
| Semillero Manual | 0,8 | 1.600 | 54 | |
| Semill. Maíz Hib. | 2,4 | 1.920 | 54 | |
| Pasto Natural | 3,6 | -- | 54 | |
| Puesta en Riego | | (4.800) | 54 | |
| Total | 40 | 38.990 | 54 | 2.105.460 |

| Unidad Tipo 200 Hectáreas; Mediano y Grandes Productores | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Rubro | Superficie por Predio | Ingreso por Predio | Número de Predios | Ingreso Total (\$000) |
| Maíz | 27 | 6.947 | 8 | |
| Melón | 12 | 19.981 | 8 | |
| Arveja | 11 | 7.532 | 8 | |
| Alfalfa | 20 | 9.040 | 8 | |
| Paltos | 20 | 24.099 | 8 | |
| Uva | 32 | 42.399 | 8 | |
| Duraznos | 20 | 40.193 | 8 | |
| Viñas Viníferas | 24 | 35.351 | 8 | |
| Sem. Maíz Hib | 12 | 9.600 | 8 | |
| Pasto Natural | 22 | -- | 8 | |
| Puesta en riego | | (24.000) | 8 | |
| Total | 200 | 171.142 | 8 | 1.369.136 |

En síntesis, de regarse el total de las 5.000 ha propuestas en Popeta el mayor ingreso que generará el incremento en la actividad agrícola en esa superficie es el siguiente:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| - Unidad Tipo de 5 ha | \$ 327.228.000 |
| - Unidad Tipo de 15 ha | \$ 365.440.000 |
| - Unidad Tipo de 40 ha | \$ 2.105.460.000 |
| - Unidad Tipo de 200 ha | \$ 1.369.136.000 |
| TOTAL | \$ 4.167.264.000 |

D-II.1 Cultivos Predio Tipo Actual para Pequeños Productores (1/2)

MALLARAUCO: SUPERFICIE TOTAL : 94 HECTÁREAS

| Cultivo | Trigo | | | Maiz | | | Zapallo Temprano | | | Sandia | | | Alfalfa | | |
|--------------------------|---------------|-----------|---------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------|------------|--------|-----------------------|------------|-------------|--------------------------|------------------|---------|
| Especie | Triticum | | | Zea mays | | | Citrus vulgaris | | | Citrus vulgaris | | | Alfalfa | | |
| | Cantidades | | | Cantidades | | | Cantidades | | | Cantidades | | | Cantidades | | |
| Hectáreas | 0,28 Ha | | | 1,20 Ha | | | 0,41 Ha | | | 0,41 Ha | | | 1,00 Ha | | |
| Producción | 16,80 qq | | | 127,20 qq | | | 528 unid. | | | 1a 1.650 | 2a 1.400 | 3a 850 | 1a:15 ton | 2a,3a,4a.:18 ton | |
| Precio Medio 10 años | \$11.223/qq | | | \$9.100/qq | | | \$1.273/unid. | | | \$450/unid. | \$350/unid | \$200/unid. | \$50/kg | | |
| | Faenas | Cantidad | Valores | Faenas | Cantidad | Valor | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valores | Faena | Cantidad | Valor |
| COSTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cultivo | | | | | | | | | | | | | Establecimiento | | |
| Mano de Obra | | | | Mano Obra | 13,80 JH | 58.80 | Almacigo | | | Almacigo | | | | | |
| | Prep. Suelo | 0,12 JH | 0,51 | Prep. Suelo | | | Mano de Ob. | | | Mano de Ob. | | | Mano Obra | 2,00 JH | 14.95 |
| | Siembra | 0,20 JH | 0,85 | Siembra | | | Arado | | | Arado | | | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.15 |
| | Riego | 0,40 JH | 1,71 | Riego | | | Semilla | | | Semilla | | | Semilla Inoc. | 20,00 Kg | 95.66 |
| | Fertilización | 0,40 JH | 1,71 | Fertilización | | | Furadan | | | Furadan | | | Salitre K | 50,00 Kg | 10.31 |
| | Limpia | | | Limpia | | | Urea | | | Urea | | | Superfosf. T. | 200,00 Kg | 34.38 |
| | Pesticida | 0,20 JH | 0,85 | Pesticida | | | Superfosfat.T | | | Superfosfat.T | | | Pesticidas | Varios | 63.41 |
| Maquinaria | | | | Maquinaria | 2,80 JTI | 89.37 | Cultivo | | | Cultivo | | | Flete Insum. | 1,00 ton | 7.47 |
| | Prep. Suelos | 0,06 JTA | 2,20 | Prep. Suelos | | | Prep de suelo | | | Prep Suelo | 3,20 JH | 13.66 | Imprevistos | | 19.02 |
| | | 0,10 JTR | 3,60 | | | | Siembra | | | Plantación | 3,60 JH | 15.37 | | | 399.35 |
| | Siembra | 0,032 JTS | 1,69 | Siembra | | | Riego | | | Riego | 8,00 JH | 34.16 | Año 1 | | |
| | | 0,024 JTC | 0,85 | | | | Fertilización | | | Fertilización | 0,40 JH | 2.99 | Establecim.1/4 | | 99.84 |
| | Pesticidas | 0,05 JTP | 2,60 | Pestic.Avion | | | Limpia | | | Limpia | 4,66 | 19.90 | Mano Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | | | | Hrbic. | | | Plaguicida | | | Plaguicida | 0,40 JH | 2.99 | Pesticidas | Varios | 0.694 |
| | | | | | | | Preparación de Suelos | | 13.34 | | | | Cosecha | | 145.00 |
| | | | | | | | | | | | | | Imprevistos | | 14.05 |
| | | | | | | | | | | | | | Renta Tierra | | 194.00 |
| | | | | | | | | | | | | | Agua | | 48.00 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Costp | | 537.09 |
| Semilla | Semilla | 33,00 Kg | 7.60 | Semilla | 30,00 Kg | 70.20 | Cultivos | | 67.92 | | | | Ingreso Bruto | | 750.00 |
| | | | | | | | Prep Suelos | | | Prep Suelos | 0,28 JTA | 13.44 | Margen Bruto Ganancia | | 212.90 |
| Fertilizantes | | | | Fertilizantes | | | | | | | 0,32 JTR | 15.60 | Año 1,2,3 | | |
| | Urea | 88,00Kg | 8.80 | Urea | 300,00 Kg | 39.00 | Siembra | | | Riego | 2,00 JA | 10.00 | Establecim.1/4 | | 99.84 |
| | Salitre K | | | | | | Riego | | | Riego | 1,20 JA | 6.00 | Mano Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Salitre Na | | | | | | Limpia | | | Limpia | 1,12 JA | 5.60 | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Superfosfato | 30,00 Kg | 3.50 | Superfosfato | 240,00 Kg | 27.60 | Aplicacion | | | | | | Superfosf. T. | 100,00 Kg | 13.02 |
| | | | | | | | | | | | | | Cosecha | | 190.00 |
| | | | | | | | Semilla | | | Plantas | 3.332 plan | 116.62 | Imprevistos | | 23.653 |
| Pesticidas | | | 1.87 | Pesticidas | | 72.04 | Furadan | | | Furadan | 8,00 Kg | 14.80 | Renta tierra | | 194.00 |
| | | | | | | | Urea | | | Urea | 140,00 Kg | 16.80 | Agua | | 48.00 |
| | | | | | | | | | | | | | Total Costos | | 604.717 |
| | | | | | | | Salitre K | | | Salitre K | 212,00 Kg | 27.56 | Ingreso Bruto | | 900.00 |
| | | | | | | | Fosf. de Am. | | | Nitrato de K | | | Margen Bruto Ganancia | | 295.28 |
| | | | | | | | Superfosf. Tri | | | Superfosf. Tri | 80,00 Kg | 10.40 | | | |
| | | | | | | | Mulch PE | | | Mulch PE | 320,00 Kg | 200.00 | Margen Gan. Bruto Prome. | | 274.69 |
| Cosecha | | | | Cosecha | | 24.50 | Herbadox | | | Herbadox | 1,02 Lt | 8.67 | | | |
| | Cosechadora | 0,20 JCos | 4.00 | Secado | | 34.72 | Insumos | | 44.48 | | | | | | |
| | Jornadas | 0,20 JH | 0.85 | Jornadas | | | Insect. Sem. | | | Rovral | 0,60 Kg | 9.02 | | | |
| | Envases | | | Envases | | | Insect. Suelo | | | Tamaron600 | | | | | |
| Flete | | | | | | | Herbicida | | | Endosulfan 50 | 1,60 Kg | 8.60 | | | |
| | Camión | | | Camión | | 32.45 | Insect. Plan. | | | Dithane M45 | | | | | |
| | Jornadas | | | Jornadas | | | | | | Benomilo50% | 0,68 Kg | 3.71 | | | |
| | | | | | | | | | | Captan 80 % | 2,00 Kg | 5.70 | | | |
| | | | | | | | Cosecha | 14.79 | | Cosecha | 10.00 | 42.70 | | | |
| | | | | | | | Sacos | | | Acarreo | 3.20 | 43.00 | | | |
| | | | | | | | Comercializ. | | | Comercializ. | | | | | |
| Renta tierra | | | 53.00 | Renta tierra | | 233.00 | | | | | | | | | |
| Administración | | | | Administración | | | Flete | | 41.70 | Flete | | | | | |
| Agua | | | 13.40 | Agua | | 57.60 | | | | | | | | | |
| A. Tecnica | | | | A. Tecnica | | | | | | | | | | | |
| Subtotal | | | 109.591 | Subtotal | | 739.28 | | | | | | | | | |
| C. Financiero | | | 3.40 | C. Financiero | | 22.18 | | | | | | | | | |
| Imprev. 5 % | | | 5.47 | Imprev. 5 % | | 36.96 | Otros Indirectos | | | | | | | | |
| Total Costos | | | 118.461 | Total Costos | | 798.42 | Renta Tierra | | 77.60 | Renta Tierra | | 77.60 | | | |
| INGRESO BRUTO | | | 188.54 | INGRESO BRUTO | | 1,157.52 | Administración | | 40.00 | Administración | | 38.00 | | | |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | | | 70.10 | Margen Ganancia Bruto | | 359.10 | Agua | | 19.20 | Agua | | 19.20 | | | |
| | | | | | | | Asistencia Tec. | | | Asistencia Tec. | | 12.00 | | | |
| | | | | | | | Subtotal | | 319.03 | Subtotal | | 794.09 | | | |
| | | | | | | | C.Financiero | | 16.19 | C.Financiero | | 36.18 | | | |
| | | | | | | | Imprevisto (5%) | | 15.95 | Imprevisto (5%) | | 40.20 | | | |
| | | | | | | | Total Costos | | 351.17 | Total Costos | | 870.47 | | | |
| | | | | | | | Ingreso Bruto | | 672.14 | Ingreso Bruto | | 1,402.50 | | | |
| | | | | | | | Margen Ganancia Bruto | | 320.97 | Margen Ganancia Bruto | | 532.03 | | | |

D-II.1 Cultivos Predio Tipo Actual para Pequeños Productores (2/2)

MALLARAUCO: SUPERFICIE: 9,4 HECTAREAS

| | | Paltos 800x0,06=48 | | Limones | | |
|---------------|-----------------------|--------------------|--------|-----------------------|-----------|--------|
| | | 1,00 Ha | | 0,12 Ha | | |
| | | 6,00 ton | | 1,68 ton | | |
| | | \$290/kg | | \$120/kg | | |
| Mano de Obra | | 5,40 JH | 23.06 | Mano de Obra | 90,00 JH | 46.12 |
| Maquinaria | | 1,20 JH | 6.00 | Maquinaria | 20,00 JA | 12.00 |
| Fertilizantes | | | | Fertilizantes | | |
| | Salitre K | | | Bayfolan | 15,00 Lt | 3.49 |
| | Superfosfato T | 4,80 Kg | 0.62 | Urea | 450,00 Kg | 7.02 |
| | Urea | 9,00 Kg | 1.17 | | | |
| Pesticidas | | | | Pesticidas | | |
| | Oxiclor Cv | | | Oxiclor | 19,00 Kg | |
| | Aceite Citrol. | 1,62 Lt | 2.28 | Parathion | 6,00 Lt | |
| | Supracid | | | Aceite Citrol. | 112,00 Lt | 19.00 |
| | Cyhexatin | | | Dimazin | 14,00 Kg | |
| Otros | | | | Otros | | |
| | Puntales | 5 unid. | 1.20 | Envases | 540.00 | 16.90 |
| | Renta Tierra | | 11.64 | Renta Tierra | | 23.30 |
| | Administración | | | Administración | | |
| | Agua | | 2.88 | Agua | | 5.80 |
| | A.Tecnica | | | A.Tecnica | | |
| | Subtotal | | 48.85 | Subtotal | | 133.63 |
| | Costo Fin. | | 4.30 | Costo Fin. | | 12.00 |
| | Imprevistos | | 2.50 | Imprevistos | | 6.70 |
| | Costos Total | | 55.65 | Costos Total | | 152.33 |
| | Ingreso Bruto | | 104.40 | Ingreso Bruto | | 201.60 |
| | Margen Ganancia Bruto | | 48.75 | Margen Ganancia Bruto | | 49.27 |

D-II.2 Cultivos Predio Tipo Actual para Medianos y Grandes Productores (1/2)

MALLARAUCO:
SUPERFICIE: 25,3 HECTAREAS

| Maiz | | | Melón | | | Alfalfa 7,1X600=4.260 | | |
|-----------------------|-------------|----------|-----------------------|-----------------|-------------|-----------------------|------------------|----------|
| Zea mays | | | Cucumis melo | | | | | |
| | | | Cantidades | | | | | |
| Superficie | 6,20 Ha | | 3,10 Ha | | | 1,00 Ha | | |
| Producción | 806,00 qq | | 1o: 11.300 | 2o: 9.000 | 3o: 2.700 | 1a:16 ton | 2a,3a,4a.:20 ton | |
| Precio | \$9.100/qq | | \$250/unid. | \$130/unid. | \$ 85/Unid. | \$50/kg | | |
| Faenas | Cantidad | Valor | Faenas | Cantidades | Valor | Faena | Cantidad | Valor |
| | | | | | | Establecimiento | | |
| | | | Almacigo | | | | | |
| Mano Obra | 71,30 JH | 304.48 | Mano de Ob. | | | Mano Obra | 2,00 JH | 14.95 |
| | | | Arado | | | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.15 |
| | | | Semilla | | | Semilla Inoc. | 20,00 Kg | 95.66 |
| | | | Furadan | | | Salitre K | 50,00 Kg | 10.31 |
| | | | Urea | | | Superfosf. T. | 200,00 Kg | 34.38 |
| | | | Superfosfat.T | | | Pesticidas | Varios | 63.41 |
| | | | Cultivo | | | Flete Insum. | 1,00 ton | 7.47 |
| | | | | | | Imprevistos | | 19.02 |
| Maquinaria | 15,50 JTI | 461.71 | | | | | | 399.35 |
| | | | Prep Suelo | 24,80 JH | 105.90 | | | |
| | | | Plantación | 34,10 JH | 145.61 | Año 1 | | |
| | | | Riego | 61,54 JH | 262.76 | Establecim.1/4 | | 99.84 |
| | | | Fertilización | 3,10 JH | 13.24 | Mano Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | | | Limpia | 29,92 JH | 127.75 | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | | | Plaguicida | 3,10 JH | 13.24 | Cosecha | | 220.00 |
| | | | | | | Renta Tierra | | 194.00 |
| | | | Prep Suelos | 2,11 JTA | 101.18 | Agua | | 48.00 |
| | | | | 2,11 JTR | 101.68 | Total Costo | | 598.04 |
| Semilla | 155,00 Kg | 365.55 | | 15,81 JA | 79.05 | Ingreso Bruto | | 800.00 |
| | | | Riego | 8,84 JA | 44.18 | Margen Bruto Ganancia | | 201.956 |
| | | | Limpia | 8,06 JA | 40.30 | | | |
| Fertilizantes | | | | | | Año 1,2,3 | | |
| Urea | 2.790,00 Kg | 362.70 | | | | Establecim.1/4 | | 99.84 |
| Salitre K | | | Plantas | 82.665,00 plan. | 2.893.26 | Mano Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| Salitre Na | | | Furadan | 62,00 Kg | 115.88 | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| Superfosfato | 1.488,00 Kg | 174.10 | Urea | 930,00 Kg | 110.67 | Superfosf. T. | 100,00 Kg | 13.02 |
| | | | Salitre K | 1.739,10 Kg | 264.34 | Cosecha | | 270.00 |
| | | | Nitrato de K | | | Imprevistos | | 23.65 |
| | | | Superfosf. Tri | 620,00 Kg | 81.22 | Renta tierra | | 194.00 |
| Pesticidas | | 372.19 | Mulch PE | 2.480,00 Kg | 1.264.80 | Agua | | 48.00 |
| | | | Herbadox | 7,91 Lt | 67.19 | Total Costos | | 684.717 |
| | | | | | | Ingreso Bruto | | 1.000.00 |
| | | | | | | Margen Ganancia Bruto | | 315.28 |
| | | | Rovral | 6,60 Kg | 98.98 | | | |
| | | | Tamaron600 | | | Margen Gan. Prom. | | 286.95 |
| | | | Endosulfan 50 | 15,81 Kg | 85.026 | | | |
| Cosecha | | 250.79 | Dithane M45 | | | | | |
| Secado | | 334.37 | Benomilo 50% | 5,27 Kg | 28.74 | | | |
| | | | Captan 80 % | 15,80 Kg | 44.41 | | | |
| | | | Cosecha | 71,30 JH | 304.45 | | | |
| | | | Acarreo | 5,27 JT | 184.45 | | | |
| Camión | | 332.94 | Comercializ. | | | | | |
| | | | Flete | | | | | |
| Renta tierra | | 1.202.80 | | | | | | |
| Administración | | 60.00 | | | | | | |
| Agua | | 297.60 | Renta Tierra | | 601.40 | | | |
| A. Tecnica | | | Administración | | 372.00 | | | |
| Subtotal Costos | | 4,519.23 | Agua | | 148.80 | | | |
| C. Financiero | | 133.80 | Asistencia Tec. | | 93.00 | | | |
| Imprev. 5 % | | 222.96 | Subtotal | | 7,793.506 | | | |
| | | | C.Financiero | | 230.454 | | | |
| Total Costos | | 4,875.99 | Imprevisto (5%) | | 389.67 | | | |
| INGRESO BRUTO | | 7,334.60 | Total Costos | | 8,413.63 | | | |
| Margen Ganancia Bruto | | 2,458.61 | | | | | | |
| | | | Ingreso Bruto | | 13,095.95 | | | |
| | | | Margen Ganancia Bruto | | 4,682.32 | | | |

D-II.2 Cultivos Predio Tipo Actual para Medianos y Grandes Productores (2/2)

MALLARAUCO:

SUPERFICIE: 25,3 HECTAREAS

| Frutal | Paltos | | | Limonos | | |
|---------------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------|-------------|----------|
| Especie | Persea americana | | | Citrus limon | | |
| Superficie | 2,60 Ha | | | 1,20 Ha | | |
| Producción | 20,80 ton | | | 24,00 ton | | |
| Precio | \$ 340/ Kg | | | \$ 145/Kg | | |
| Mano de Obra | 234,00 JH | 999.18 | | Mano deObra | 108,00 JH | 461.16 |
| Maquinaria | 13,00 JTI | 715.00 | | Maquinaria | 6,84 JTI | 375.78 |
| Fertilizantes | | | | Fertilizantes | | |
| | Salitre K | 390,00 KG | 45.63 | Bayfolan | 18,00 Lt | 34.90 |
| | Superfosfato T | 208,00 KG | 26.72 | Urea | 540,00 Kg | 70.20 |
| | Urea | 650,00 KG | 84.50 | | | |
| Pesticidas | | | | Pesticidas | | |
| | Oxiclor Cv | 21,06 Kg | 111.83 | Oxiclor | 22,80 Kg | 52.20 |
| | Aceite Citrol. | 70.20 | 24.57 | Parathion | 7.20 Lt | 45.84 |
| | Supracid | 4,68 Kg | 22.36 | Aceite Citrol. | 134,40 Lt | 190.10 |
| | Cyhexatin | 0,52 Lt | 11.96 | Dimazin | 16.80 Kg | 62.96 |
| Otros | | | | Otros | | |
| | Puntales | 260 unid. | 91.00 | Envases | 1.620 unid. | 425.90 |
| | Renta Tierra | | 504.40 | Renta Tierra | | 232.80 |
| | Administración | | 312.00 | Administración | | 144.00 |
| | Agua | | 124.80 | Agua | | 57.60 |
| | A.Tecnica | | 156.00 | A.Tecnica | | 72.00 |
| | Subtotal | | 3,229.95 | Subtotal | | 2,225.44 |
| | Costo Fin. | | 290.70 | Costo Fin. | | 200.29 |
| | Imprevistos | | 173.29 | Imprevistos | | 111.27 |
| | Costos Total | | 3,693.94 | Costos Total | | 2,537.00 |
| | Ingreso Bruto | | 7,072.00 | Ingreso Bruto | | 3,504.00 |
| | Margen Ganancia Bruto | | 3,378.06 | Margen Ganancia Bruto | | 967.00 |

D-II.3 Plan de Explotación Predio Tipo Futuro para Pequeños Productores (1/3)

MALLARAUCO:
SUPERFICIE:9,4 HECTAREAS

| Cultivo | Papa Solanum tuberosa | | | Acelga Beta vulgaris var. cica | | | Cebolla Allium cepa | | | Repollo Brassica oleracea var. botrytis | | | Broccoli Brassica Oleracea var. italica | | | Melón Cucumis melo | | | Coliflor Brassica oleracea var. capitata o var. sabauda | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------|-----------------------------------|---------------|---------------|------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|--|------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|--|------------|----------|---------------|--|--|--------------|--|--|
| Especie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hectáreas | 0,50 ha | | | 1,00 Ha | | | 1,00 Ha | | | 1,00 Ha | | | 1,00 Ha | | | 1,00 Ha | | | 1,00 Ha | | | | | | | | |
| Producción | 200 sacos | | | 19.000 atados | | | 45 ton | | | 18.000 unid | | | 20.000 cabezas | | | 10: 11.000 | | | 20: 9.300 | | | 30: 2.760 | | | | | |
| Precio Medio 10 años | \$8.000/saco | | | \$145/atado | | | \$75/Kg | | | \$ 148/unid | | | \$ 137/cabza | | | \$250/unid. | | | \$ 130/unid. | | | \$ 85/unid | | | \$ 128/unid. | | |
| COSTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valor | | | | | | |
| Almacigo | | | | | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | | | | |
| | | | | | | | Mano de Ob. | 13,50 JH | 40,50 | Mano de Ob. | 10,00 | 40,50 | Mano de Ob. | 10,00 | 40,50 | Mano de Ob. | 10,00 | 40,50 | Mano de Ob. | 10,00 | 40,50 | Mano de Ob. | | | | | |
| | | | | | | | Arado | 2,00 JA | 10,00 | Arado | 2,00 JA | 10,00 | Arado | 2,00 JA | 10,00 | Arado | 2,00 JA | 10,00 | Arado | 2,00 JA | 10,00 | Arado | | | | | |
| | | | | | | | Semilla | 2,50 Kg | 147,50 | Semilla | 2,50 Kg | 147,50 | Semilla | 2,50 Kg | 147,50 | Semilla | 2,50 Kg | 147,50 | Semilla | 2,50 Kg | 147,50 | Semilla | | | | | |
| | | | | | | | Furadan | 1,80 Kg | 3,68 | Furadan | 1,80 Kg | 3,68 | Furadan | 1,80 Kg | 3,68 | Furadan | 1,80 Kg | 3,68 | Furadan | 1,80 Kg | 3,68 | Furadan | | | | | |
| | | | | | | | Urea | 6,60 Kg | 0,79 | Urea | 6,60 Kg | 0,79 | Urea | 6,60 Kg | 0,79 | Urea | 6,60 Kg | 0,79 | Urea | 6,60 Kg | 0,79 | Urea | | | | | |
| | | | | | | | Superfosfat.T | 3,40 Kg | 0,45 | Superfosfat.T | 3,40 Kg | 0,45 | Superfosfat.T | 3,40 Kg | 0,45 | Superfosfat.T | 3,40 Kg | 0,45 | Superfosfat.T | 3,40 Kg | 0,45 | Superfosfat.T | | | | | |
| Cultivo | | | | | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | | | | |
| Mano de Obra | Prep. Suelo | 0,10 JH | 0,43 | Prep. Suelo | 0,50 JH | 2,71 | Prep. Suelo | 0,90 JH | 2,70 | Prep. Suelo | 2,00 JH | 8,54 | Prep. Suelo | 3,00 JH | 12,81 | Prep. Suelo | 8,00 JH | 34,16 | Prep. Suelo | 3,00 JH | 12,81 | | | | | | |
| | Siembra | 1,30 JH | 5,55 | Siembra | 1,00 JH | 5,43 | Transplante | 32,50 JH | 97,50 | Plantación | 10,00 JH | 42,70 | Plantación | 20,00 JH | 85,40 | Plantación | 11,00 JH | 46,97 | Plantación | 4,00 JH | 17,08 | | | | | | |
| | Riego | 4,50 JH | 19,22 | Riego | 11,0 JH | 59,68 | Riego | 8,60 JH | 25,80 | Riego | 7,00 JH | 29,89 | Riego | 3,50 JH | 14,95 | Riego | 19,85 JH | 84,76 | Riego | 6,00 JH | 25,62 | | | | | | |
| | Fertilización | 1,00 JH | 4,27 | Fertilización | 5,00 JH | 27,13 | Fertilización | 1,90 JH | 5,70 | Fertilización | 1,00 JH | 4,27 | Fertilización | 1,00 JH | 4,27 | Fertilización | 1,00 JH | 4,27 | Fertilización | 1,04 JH | 4,44 | | | | | | |
| | Limpia | 10,00 JH | 54,90 | Limpia | 20,00 JH | 108,50 | Limpia | 7,00 JH | 21,00 | Limpia | 20,00 JH | 85,40 | Limpia | 4,50 JH | 19,22 | Limpia | 9,65 JH | 41,21 | Limpia | 20,00 JH | 85,40 | | | | | | |
| | Pesticida | 0,50 JH | 2,14 | Plaguicida | 4,00 JH | 21,70 | Plaguicida | 6,00 JH | 18,00 | Plaguicida | 3,00 JH | 12,81 | Plaguicida | 1,00 JH | 4,27 | Plaguicida | 1,00 JH | 4,27 | Plaguicida | 3,00 JH | 12,81 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Cultivo Arado | 6,00 JH | 25,62 | | | | | | |
| Maquinaria | Prep. Suelos | 0,13 JTA | 5,01 | Prep. Suelos | 0,50 JTA | 22,55 | Prep. Suelos | 1,10 JTA | 52,80 | Prep. Suelos | 0,50 JTA | 17,75 | Prep. Suelos | 0,40 JTA | 19,20 | Prep. Suelos | 0,68 JTA | 32,64 | Prep. Suelos | 0,04 JTA | 19,20 | | | | | | |
| | | 0,27 JTR | 10,86 | | 0,90 JTR | 43,39 | | 0,60 JTR | 22,77 | | 0,60 JTR | 22,77 | | 0,80 JTR | 38,40 | | 0,68 JTR | 32,64 | | 0,60 JTR | 28,80 | | | | | | |
| | Siembra | 0,10 JTC | 3,75 | Siembra | 0,20 JTS | 16,09 | Siembra | 2,00 JA | 10,00 | Siembra | 0,10 JTA | 3,55 | | 3,00 JA | 15,00 | | 5,01 JA | 25,50 | | | | | | | | | |
| | | 0,70 JAn | 2,56 | | 0,10 JTA | 4,511 | | | | | | | Riego | 0,50 JA | 2,50 | | 2,85 JA | 14,25 | Riego | 0,30 JTR | 1,50 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Limpia | 0,3 JTCu | 10,91 | | 1,50 JA | 7,50 | | 2,60 JA | 13,00 | | | 6,00 JA | 30,00 | | | | | |
| Semilla | | 1,750,00 Kg | 224,70 | Semilla | 5,00 Kgs | 60,14 | Semilla | n.a. | Plantas | 33,000,00 | 241,56 | Plantas | 57,140,00 pl. | 571,40 | Plantas | 26,666,00 plant. | 933,31 | Semilla | 9,00 | 103,44 | | | | | | | |
| Fertilizantes | | | | Urea | 70,00 Kg | 11,33 | Urea | 100,00 Kg | 11,90 | Urea | 130,00 Kg | 15,47 | Urea | 130,00 Kg | 15,47 | Urea | 20,00 Kg | 1,68 | Furadan | 1,00 | 4,27 | | | | | | |
| | | | | Salitre K | 800,00 Kg | 110,36 | Salitre K | 616,00 Kg | 93,63 | Salitre K | 616,00 Kg | 93,63 | Salitre K | 561,00 Kg | 85,27 | Salitre K | 561,00 Kg | 85,27 | Salitre K | 130,00 | 19,76 | | | | | | |
| | Salitre Na | 370,00 Kg | 61,20 | Herbadox | 6,00 Lt | 51,00 | Herbadox | 6,00 Lt | 51,00 | Herbadox | 6,00 Lt | 51,00 | Nitrato de K | 100,00 Kg | 14,90 | Nitrato de K | 100,00 Kg | 14,90 | Nitrato de K | 100,00 | 13,10 | | | | | | |
| | Superfosfato | 481,00 Kg | 74,26 | Superfosf. Tri | 200,00 Kg | 28,06 | Superfosf. Tri | 215,00 Kg | 28,17 | Superfosf. Tri | 220,00 Kg | 24,29 | Superfosf. Tri | 100,00 Kg | 13,10 | Superfosf. Tri | 200,00 Kg | 26,20 | Superfosf. Tri | 100,00 | 13,10 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Mulch PE | 800,00 Kg | 408,00 | Mulch PE | 2,55 Lt | 21,68 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Herbadox | 2,55 Lt | 21,68 | Herbadox | | | | | | | | |
| Pesticidas | Antracol | 0,75 kg | 5,02 | Insecticida | 6,24 | Tamaron600 | 2,50 Lt. | 8,82 | Insecticidas | Lorsban 4E | 2,00 Lt | 10,80 | Rovral | 2,13 Kg | 31,93 | Pesticidas | | | | | | | | | | | |
| | Azodrin | 1,00 lt. | 9,42 | Funguicida | 9,33 | Captan 80% | 1,50 Kg | 4,22 | | Tamaron600 | 2,00 Lt | 7,06 | Tamaron600 | 5,10 Kg | 27,43 | | | | | | | | | | | | |
| | Afalon | 0,75 Kg | 8,99 | | | | | | | Endosulfan 50 | 1,00 Kg | 5,37 | Endosulfan 50 | 5,10 Kg | 27,43 | | | | | | | | | | | | |
| | Manzate | 1,50 Kg | 6,93 | | | | | | | Dithane M45 | 4,00 Kg | 11,12 | Dithane M45 | 1,70 Kg | 9,27 | | | | | | | | | | | | |
| Cosecha | | | | Thiodan50WP | 1,50 Kg | 8,06 | Benomilo | 20,00 Kg | 100,80 | Benomilo50% | 1,70 Kg | 9,27 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Manzicarb | 2,00 Kg | 3,38 | Captan | 5,0 0Kg | 14,05 | Captan 80 % | 5,10 Kg | 14,33 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jornadas | 200sacos | 171,20 | Corte y Ama. | 30,00 JH | 162,75 | Arr. y Curado | 15,00 JH | 45,00 | Cosecha | 25,00 JH | 106,75 | Cosecha | 17,00 Jh | 72,59 | Cosecha | 23,00 JH | 98,21 | Cosecha | 20,00 JH | 85,40 | | | | | | | |
| | Envases | 200sacos | 36,38 | Paquetes | 7,44 | Mallas | 2 Fardos | 89,83 | Comercializ. | | 192,00 | Comercializ. | | 59,50 | Comercializ. | 1,70 JT | 59,50 | Comercializ. | | 60,00 | | | | | | | |
| Flete | Camión | | 115,00 | Flete | 18,000 atados | 223,20 | Flete | | 350,00 | Flete | | 170,80 | Flete | | 150,00 | Flete | | Flete | | 140,00 | | | | | | | |
| | Carg. y Desc | 200+200sac. | 29,96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Renta tierra | | | 97,00 | Renta Tierra | | 194,00 | Renta Tierra | | 194,00 | Renta Tierra | | 194,00 | Renta Tierra | | 194,00 | Renta Tierra | | 194,00 | Renta Tierra | | 194,00 | | | | | | |
| Administración | | | 60,00 | Administración | | 120,00 | Administración | | 120,00 | Administración | | 120,00 | Administración | | 120,00 | Administración | | 120,00 | Administración | | 120,00 | | | | | | |
| Agua | | | 24,00 | Agua | | 48,00 | Agua | | 48,00 | Agua | | 48,00 | Agua | | 48,00 | Agua | | 48,00 | Agua | | 48,00 | | | | | | |
| A. Tecnica | | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | Asistencia Tec. | | 30,00 | | | | | | |
| Subtotal | | | 1.090,23 | Subtotal | | 1.322,52 | Subtotal | | 1.647,83 | Subtotal | | 1.338,25 | Subtotal | | 1.602,18 | Subtotal | | 2.478,17 | Subtotal | | 1.108,40 | | | | | | |
| C. Financiero | | | 49,10 | C. Financiero | | 98,20 | C. Financiero | | 98,20 | C. Financiero | | 98,20 | C. Financiero | | 98,20 | C. Financiero | | 196,40 | C. Financiero | | 39,28 | | | | | | |
| Imprev. 5 % | | | 54,50 | Imprevisto (5%) | | 66,13 | Imprevisto (5%) | | 82,66 | Imprevisto (5%) | | 103,33 | Imprevisto (5%) | | 129,17 | Imprevisto (5%) | | 161,46 | Imprevisto (5%) | | 80,70 | | | | | | |
| Total Costos | | | 1.193,83 | Total Costos | | 1.448,16 | Total Costos | | 1.818,09 | Total Costos | | 1.446,75 | Total Costos | | 1.730,35 | Total Costos | | 2.676,42 | Total Costos | | 1.211,52 | | | | | | |
| INGRESO BRUTO | | | 1.600,00 | Ingreso Bruto | | 2.755,00 | Ingreso Bruto | | 3.375,00 | Ingreso Bruto | | 2.664,00 | Ingreso Bruto | | 2.740,00 | Ingreso Bruto | | 4.193,60 | Ingreso Bruto | | 2.304,00 | | | | | | |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | | | 406,17 | Margen Ganancia Bruto | | 1.306,84 | Margen Ganancia Bruto | | 1.556,91 | Margen Ganancia Bruto | | 1.217,25 | Margen Ganancia Bruto | | 1.009,65 | Margen Ganancia Bruto | | 1.517,19 | Margen Ganancia Bruto | | 1.092,48 | | | | | | |

JH: jornada hombre JT: jornada tractor JTA: jornada tractor arado JTR: jomad tractor rastra JTC: jornada tractor coloso JTS: jornada tractor sembradora VC: viajes camion CDS: carga descarga sacos JTCu: jornada tractor cultivadora JTF: jornada tractor fumigadora JTI : jornada tractor implemento

D-II.3 Plan de Explotación Predio Tipo Futuro para Pequeños Productores (2/3)

MALLARAUCO:
SUPERFICIE: 9,4 HECTAREAS

| Cultivo | Trigo | | | Alfalfa | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|---------|---|------------|---------------|
| Especie | Triticum sp. | | | | | |
| Hectáreas | 0,50 Ha | | | 2,00 Ha | | |
| Producción | 30,00 qq | | | 36,000 2,3,4,: 40.000 | | |
| Precio Medio 10 años | \$11.223/qq | | | \$50/Kg | | |
| | Faenas | Cantidad | Valores | Faena | Cantidad | Valor |
| COSTOS | | | | Establecimiento | | |
| Cultivo | | | | | | |
| Mano de Obra | | | | Mano de obra | 2,00 JH | 14.95 |
| | Prep. Suelo | 0,30 JH | 1.28 | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.15 |
| | Siembra | 0,50 JH | 2.14 | Semilla Inoculada | 20,00 Kg | 95.66 |
| | Riego | 1,00 JH | 4.27 | Salitre K | 50,00 Kg | 10.31 |
| | Fertilización | 1,00 JH | 4.27 | Superfosfato Triple | 200,00 Kg | 34.38 |
| | Limpia | | | Pesticidas | Varios | 63.41 |
| | Pesticida | 0,50 JH | 2.14 | Flete Insumos | 1,00 ton | 7.47 |
| | | | | Imprevistos | | 19.02 |
| Maquinaria | | | | TOTAL (incluye intereses 4 años) | | 399.35 |
| | Prep. Suelos | 0,15 JTA | 5.50 | | | |
| | | 0,24 JTR | 9.04 | Año 1 | | |
| | Siembra | | | Establecimiento (corresponde 1/4 total) | | 99.84 |
| | | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Hrbic. | 0,05 JTP | 2.60 | Cosecha | 433 Fardos | 220.00 |
| | | | | Renta tierra y costo agua | | 242.00 |
| | | | | Imprevistos | | 29.90 |
| | | | | Total Costos | | 627.94 |
| Semilla | Semilla | 83,00 KG | 19.09 | Ingreso Bruto | | 900.00 |
| Fertilizantes | | | | Margen de ganancia bruto | | 272.00 |
| | | | | Año 2,3,y4 | | |
| | Urea | 175,00 Kg | 19.25 | Establecimiento 1/4 | | 99.84 |
| | Superfosfato | 50,00 Kg | 6.46 | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Triple | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | | | | Superfosfato Triple | 100,00 Kg | 13.02 |
| | | | | Cosecha | 600 Fardos | 245.00 |
| | | | | Renta tierra y costo agua | | 242.00 |
| | | | | Imprevistos | | 31.80 |
| Pesticidas | | | | Total costos | | 667.86 |
| | Fungic. Sem. | | 0.968 | Ingreso bruto | | 1,000.00 |
| | 2-4d 680 | 0,50 Lt | 1.354 | Margen Ganancia Bruto | | 332.14 |
| | Banvel 480 | 0,13 Lt | 2.25 | MargenPromedio 4 años/ ha | | 317.11 |
| | Cycocel Reg. | 1,00 Lt | 3.312 | | | |
| Cosecha | | | | Margen Ganancia Promedio 2 Ha | | 634.21 |
| | Jornadas | 0.40 | 1.71 | | | |
| | Envases | | | | | |
| Flete | | | | | | |
| | Camión | | 6.00 | | | |
| | Jornadas | | | | | |
| Renta tierra | | | 97.00 | | | |
| Administracion | | | | | | |
| Agua | | | 24.00 | | | |
| A. Tecnica | | | | | | |
| Subtotal | | | 212.63 | | | |
| C. Financiero | | | 10.56 | | | |
| Imprev. 5 % | | | 17.59 | | | |
| Total Costos | | | 240.78 | | | |
| INGRESO BRUTO | | | 336.69 | | | |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | | | 95.91 | | | |

JH: jornada hombre
 JT: jornada tractor
 JTA: jornada tractor arado
 JTR: jornad tractor rastra
 JTC: jornada tractor coloso
 JTS: jornada tractor sembradora
 VC: viajes camion
 CDS: carga descarga sacos
 JTCu: jornada tractor cultivadora

D-II.3 Plan de Explotación Predio Tipo Futuro para Pequeños Productores (3/3)

MALLARAUCO:

SUPERFICIE: 9,4 HECTAREAS

Frutal: Palto

Especie: Persea Americana

Superficie:0,2 ha

Nº Arboles /ha: 416

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper./ ha | 784.90 | 267.40 | 310.20 | 350.13 | 429.11 | 506.66 | 539.09 | 635.44 | 635.44 | 635.44 | 706.88 | 706.88 |
| Rendimientos/ ha | | | | 0,40 ton | 1,00 ton | 2,00 ton | 2,05 ton | 5,00 ton | 7,50 ton | 9,00 ton | 10,00 ton | 10,50 ton |
| Ingresos/ ha | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.38 | 415.48 | 830.96 | 1,038.70 | 2,077.44 | 3,116.44 | 3,739.34 | 4,154.78 | 4,362.58 |
| Saldo/ ha | -784.90 | -267.40 | -310.20 | -183.70 | -13.60 | 324.30 | 499.61 | 1442.00 | 2480.70 | 3103.90 | 3447.90 | 3655.70 |

Valores en el cuadro: en \$ 000

Precios: Mercado Doméstico: \$404/ Kg

Exportación: US \$ 0,8/ Kg

Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.206.043

Tasa de descuento: 12 %

Renta de la tierra: \$ 194.000

Margen de Ganancia Bruto/ ha: \$1.012.043

Margen de Ganancia Bruto 0,2 ha: \$ 202.408

Frutal: Limon

Especie: Citrus Limon

Superficie:0,2 ha

Nº Arboles/ ha:666

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper./ha | 891.60 | 177.60 | 180.00 | 195.10 | 705.40 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 |
| Rendimiento/ha | | | | | 6,50 ton | 10,75 ton | 15,00 ton | 17,00 ton | 20,00 ton | 23,00 ton | 23,00 ton | 23,00 ton |
| Ingreso bruto/ha | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1,300.00 | 2,150.00 | 3,000.00 | 3,400.00 | 4,000.00 | 4,600.00 | 4,600.00 | 4,600.00 |
| Saldo/ha | -891.60 | -177.60 | -180.00 | -195.10 | 594.60 | 1441.71 | 2291.71 | 2691.71 | 3291.71 | 3891.71 | 3891.71 | 3891.71 |

Valores del cuadro en: \$ 000

Precios: Mercado Doméstico \$ 200

Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.010.470

Tasa de descuento: 12 %

Renta de la tierra: \$ 194.000

Margen de ganancia bruto:\$ 816.470

Margen de Ganancia Bruta 0,2 ha: \$ 163.294

D-II.4 Plan de Explotación Predio Tipo Futuro para Medianos y Grandes Productores (1/2)

MALLARAUCO:
SUPERFICIE: 25,3 Ha

| Cultivo | Maiz | | Melón | | |
|-----------------------|-------------|----------|-----------------------|--------------|-----------------|
| Especie | Zea mays | | Cucumis melo | | |
| Superficie | 2,00 Ha | | Cantidades | | |
| Producción | 270,00 qq | | 3,00 Ha | | |
| Precio | \$9.100/qq | | 1o:11.500 | 2o:10.000 | 3o: 3.000 unid. |
| | | | \$250/unid. | \$130/unid. | \$ 85/ unid. |
| | | | 2,875.00 | 1,300.00 | 255.00 |
| Faenas | Cantidad | | Faenas | Cantidades | |
| Mano Obra | 23,00 JH | 98.22 | Almacigo | | |
| Prep. Suelo | | | Mano de Ob. | | |
| Siembra | | | Arado | | |
| Riego | | | Semilla | | |
| Fertilización | | | Furadan | | |
| Limpia | | | Urea | | |
| Pesticida | | | Superfosfat.T | | |
| | | | Cultivo | | |
| Maquinaria | 5,00 JTI | 149.92 | | | |
| Prep. Suelos | | | Prep Suelo | 8,00 JH | 102.50 |
| | | | Plantación | 11,00 JH | 140.91 |
| Siembra | | | Riego | 19,85 JH | 254.30 |
| | | | Fertilización | 1,00 JH | 12.80 |
| Pestic.Avion | | | Limpia | 9,65 JH | 123.63 |
| Hrbic. | | | Plaguicida | 1,00 JH | 12.80 |
| | | | Prep Suelos | 2.04 JTA | 97.92 |
| | | | | 2.04 JTR | 97.92 |
| Semilla | 60.00 | 117.92 | | 15,30 JA | 76.50 |
| | | | Riego | 8,55 JA | 42.75 |
| | | | Limpia | 7,80 JA | 39.00 |
| Fertilizantes | | | | | |
| Urea | 1.200,00 Kg | 156.00 | | | |
| Salitre K | | | Plantas | 79,998 plan. | 2,799.93 |
| Salitre Na | | | Furadan | 60,00 Kg | 100.80 |
| Superfosfato | 480,00 Kg | 56.20 | Urea | 900,00 Kg | 107.10 |
| | | | Salitre K | 1.683,00 Kg | 255.82 |
| | | | Nitrato de K | | |
| | | | Superfosf. Tri | 600,00 Kg | 78.60 |
| Pesticidas | | 120.10 | Mulch PE | 2.280,00 Kg | 1,224.00 |
| | | | Herbadox | 7,65 Lt | 65.03 |
| | | | Rovral | 6,39 Kg | 95.78 |
| | | | Tamaron600 | | |
| | | | Endosulfan 50 | 15,30 Kg | 82.28 |
| Cosecha | | 80.90 | Dithane M45 | | |
| Secado | | 107.86 | Benomilo50% | 5,10 Kg | 27.82 |
| | | | Captan 80 % | 15,30 Kg | 42.98 |
| | | | | | |
| Envases | | | Cosecha | 69,00 JH | 294.63 |
| | | | Acarreo | 5,10 JT | 178.50 |
| Camión | | 107.40 | Comercializ. | | |
| Jornadas | | | | | |
| | | | Flete | | |
| Renta tierra | | 388.00 | | | |
| Administración | | 120.00 | | | |
| Agua | | 96.00 | Renta Tierra | | 582.00 |
| A. Tecnica | | | Administración | | 360.00 |
| Subtotal | | 1,598.52 | Agua | | 144.00 |
| C. Financiero | | 47.96 | Asistencia Tec. | | 90.00 |
| Imprev. 5 % | | 79.93 | Subtotal | | 7,530.30 |
| | | | C.Financiero | | 225.90 |
| Total Costos | | 1,726.41 | Imprevisto (5%) | | 376.50 |
| INGRESO BRUTO | | 2,457.00 | Total Costos | | 8,132.70 |
| Margen Ganancia Bruto | | 730.59 | | | |
| | | | Ingreso Bruto | | 13,290.00 |
| | | | Margen Ganancia Bruto | | 5,157.30 |

D-II.4 Plan de Explotación Predio Tipo Futuro para Medianos y Grandes Productores (2/2)

MALLARAUCO:

SUPERFICIE: 25,3 HECTAREAS

Frutal: Palto

Especie: Perse Americana

Superficie: 9/ ha

Nº Arboles /ha: 416

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper./ ha | 784.90 | 267.40 | 310.20 | 350.13 | 429.11 | 506.66 | 539.09 | 635.44 | 635.44 | 635.44 | 706.88 | 706.88 |
| Rendimientos/ ha | | | | 0,40 ton | 1,00 ton | 2,50 ton | 3,50 ton | 5,00 ton | 7,50 ton | 9,00 ton | 10,00 ton | 10,50 ton |
| Ingresos/ ha | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.38 | 415.48 | 1,038.70 | 1,454.48 | 2,077.44 | 3,116.44 | 3,739.34 | 4,154.78 | 4,362.58 |
| Saldo/ ha | -784.90 | -267.40 | -310.20 | -183.70 | -13.60 | 532.04 | 915.09 | 1442.00 | 2480.70 | 3103.90 | 3447.90 | 3655.70 |

Valores en el cuadro: en \$ 000

Precios: Mercado Doméstico: \$404/ Kg

Exportación: US \$ 0,8/ Kg

Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.494.960

Tasa de descuento: 12 %

Renta de la tierra: \$ 194.000

Margen de ganancia bruto/ ha: \$ 1.300.960

Margen de Ganancia Bruto 9 ha: \$ 11.708.640

Frutal: Limon

Especie: Citrus Limon

Superficie: 7 ha

Nº Arboles/ ha:666

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper./ha | 891.60 | 177.60 | 180.00 | 195.10 | 705.40 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 | 708.29 |
| Rendimiento/ha | | | | | 7,50 ton | 11,75 ton | 15,00 ton | 17,00 ton | 20,00 ton | 23,00 ton | 23,00 ton | 23,00 ton |
| Ingreso bruto/ha | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1,500.00 | 2,350.00 | 3,000.00 | 3,400.00 | 4,000.00 | 4,600.00 | 4,600.00 | 4,600.00 |
| Saldo/ha | -891.60 | -177.60 | -180.00 | -195.10 | 794.60 | 1,641.71 | 2,291.71 | 2,691.71 | 3,291.71 | 3,891.71 | 3,891.71 | 3,891.71 |

Valores del cuadro en: \$ 000

Precios: Mercado Doméstico \$ 200

Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.211.000

Tasa de descuento: 12 %

Renta de la tierra: 194.000

Margen de Ganancia Bruto/ ha : \$ 1.017.000

Margen de Ganancia Bruto 7 ha : \$ 7.119.000

D-II.5 Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 5Ha (1/3)

POPETA: SUPERFICIE: 5 Ha

| Cultivo | Papa | | | Sandía | | | Zapallo Temprano | | | Cebolla | | | Poroto Verde | | |
|---------------------------------|------------------|-------------|----------|------------------------------|------------|--------------|---------------------------|------------|--------|------------------------------|------------|---------|------------------------------|------------|---------|
| Especie | Solanum tuberosa | | | | | | | | | | | | Phaseolus vulgaris | | |
| Hectáreas | 0.50 ha | | | 0.20 Ha | | | 0.20 Ha | | | 0.20 Ha | | | 0.20 Ha | | |
| Producción | 200 sacos | | | 1a 900 | 2a 700 | 3a 400 | 314 unid. | | | 8.500 Kg | | | 1.400 Kg | | |
| Precio Medio 10 años | \$8.000/saco | | | \$450/unid | \$350/unid | \$ 200/unid. | \$1.273/unid. | | | \$ 75/ kg | | | \$ 350/kg | | |
| | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valor |
| COSTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacigo | | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | | Almacigo | | |
| | | | | Mano de Ob. | | | Mano de Ob. | | | Mano de Ob. | 2,70 JH | 11,53 | Mano de Ob. | | |
| | | | | Arado | | | Arado | | | Arado | 0,40 JTA | 19,20 | Arado | | |
| | | | | Semilla | | | Semilla | | | Semilla | 1,00 Kg | 29,50 | Semilla | | |
| | | | | Furadan | | | Furadan | | | Furadan | 0,36 Kg | 0,74 | Furadan | | |
| | | | | Urea | | | Urea | | | Urea | 1,32 Kg | 0,16 | Urea | | |
| | | | | Superfosfat.T | | | Superfosfat.T | | | Superfosfat.T | 0,68 Kg | 0,82 | Superfosfat.T | | |
| Cultivo | | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | | Cultivo | | |
| Mano de Obra | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prep. Suelo | 0,10 JH | 0,43 | Prep Suelo | 1,60 JH | 6,83 | | | | Prep Suelo | 0,18 JH | 0,77 | Prep Suelo | 0,266 JH | 1,14 |
| | Siembra | 1,30 JH | 5,55 | Plantación | 1,80 JH | 7,69 | | | | Transplante | 6,50 JH | 27,76 | Siembra | 0,056 JH | 0,24 |
| | Riego | 4,50 JH | 19,22 | Riego | 4,00 JH | 17,10 | | | | Riego | 1,72 JH | 7,34 | Riego | 0,60 JH | 2,56 |
| | Fertilización | 1,00 JH | 4,27 | Fertilización | 0,20 JH | 0,85 | | | | Fertilización | 0,38 JH | 1,62 | Fertilización | 0,20 JH | 0,85 |
| | Limpia | 10,00 JH | 54,90 | Limpia | 2,30 JH | 9,95 | | | | Limpia | 1,40 JH | 5,98 | Limpia | 1,60 JH | 6,83 |
| | Pesticida | 0,50 JH | 2,135 | Plaguicida | 0,20 JH | 0,85 | | | | Plaguicida | 1,20 JH | 5,12 | Plaguicida | 0,366 JH | 1,56 |
| | | | | | | | Preparación de Suelos | | 11,30 | | | | | | |
| Maquinaria | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prep. Suelos | 0,13 JTA | 5,01 | Prep Suelos | 0,14 JTA | 6,72 | | | | Prep Suelos | 0,22 JTA | 9,60 | Prep Suelos | 0,06 JTA | 2,20 |
| | | 0,27 JTR | 10,86 | | 0,16 JTR | 7,68 | | | | | | | | 0,072 JTR | 2,72 |
| | Siembra | 0,10 JTC | 3,75 | | 1,20 JA | 5,10 | Cultivos | | 34,00 | Siembra | 0,40 JA | 2,00 | Siembra | 0,028 JTS | 2,19 |
| | | 0,70 JAn | 2,56 | Riego | 0,60 JA | 3,00 | | | | Riego | | | Riego | 0,036 JTA | 1,26 |
| | Limpia | | | Limpia | 0,56 JA | 2,80 | Prep Suelos | | | | | | Limpia | | |
| | | | | | | | | | | | | | Aplicación | 0,016 JTF | 0,96 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Siembra | | | | | | | | |
| | | | | | | | Riego | | | | | | Nuevas Areas | | |
| | | | | | | | | | | Semilla | | | Semilla | 33,00 kg | 24,77 |
| | | | | | | | Furadan | | | | | | Furadan | | |
| | | | | | | | Urea | | | Urea | 20,00 Kg | 2,38 | Urea | 15,00 Kg | 2,415 |
| | | | | | | | Salitre K | | | Salitre K | 123,20 Kg | 18,73 | Salitre K | | |
| | Salitre Na | 370,00 Kg | 61,20 | | | | Semilla | | | Herbadox | 1,20 Lt | 10,20 | Fosf. de Am. | 28,00 Kg | 4,862 |
| | Superfosfato | 481,00 Kg | 74,26 | Superfosf. Tri | 40,00 Kg | 5,24 | Furadan | | | Superfosf. Tri | 43,00 Kg | 5,60 | Superfosf. Tri | | |
| | | | | Mulch PE | 160,00 Kg | 100,00 | Urea | | | | | | Mulch PE | | |
| | | | | Herbadox | 0,51 Kg | 4,34 | | | | | | | Herbadox | | |
| | Sulfomag | 235,00 Kg | 27,50 | | | | Salitre K | | | | | | | | |
| | | | | | | | Fosf. de Am. | | | | | | | | |
| | Antracol | 0,75 Kg | 5,02 | Rovral | 0,30 Kg | 4,51 | Superfosf. Tri | | | Tamaron600 | 0,50 Lt | 1,76 | Insect. Sem. | | 0,32 |
| | Azodrin | 1,00 lt. | 9,42 | | | | Mulch PE | | | Captan 80% | 0,30 Kg | 0,84 | Insect. Suelo | | 5,13 |
| | Afalon | 0,75 Kg | 8,99 | Endosulfan 50 | 0,80 Kg | 4,30 | Herbadox | | | Tribunil 70 % | 0,50 Kg | 10,68 | Herbicida | | 3,27 |
| | Manzate | 1,50 Kg | 6,93 | | | | | | | Ridomil MZS8 | 0,40 Kg | 3,60 | Insect. Plan. | | 0,95 |
| Cosecha | | | | | | | Insumos | | 22,00 | Thiodan50WP | 0,30 Kg | 1,61 | | | |
| | | | | Benomilo50% | 0,34 Kg | 9,27 | Insect. Sem. | | | Manzicarb | 0,40 Kg | 0,68 | | | |
| | | | | Captan 80 % | 1,20 Kg | 1,85 | Insect. Suelo | | | | | | Cosecha | | |
| | | | | | | | | | | | | | Mano Obra | 80sacos | 124,58 |
| | Jornadas | 200sacos | 171,20 | Cosecha | 5,00 JH | 21,35 | Herbicida | | | Arr. y Curado | 3,00 JH | 12,80 | Sacos | 80 unid. | 10,01 |
| | | | | Acarreo | 1,60 JTC | 5,60 | Insect. Plan. | | | Empaque | 3,60 JH | 15,37 | | | |
| | Envases | 200sacos | 36,38 | Comercializ. | | | | | | Mallas | 0,40 Fardo | 18,00 | Comercializ. | | |
| Flete | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Camión | | 115,00 | Flete | | 50,00 | | | | Flete | | 70,00 | Flete | | 12,00 |
| | Carg. y Desc | 200+200sac. | 29,96 | | | | | | 7,00 | | | | | | |
| | | | | | | | Cosecha | | | | | | | | |
| | | | | | | | Sacos | | | | | | | | |
| | | | | | | | Comercializ. | | | | | | | | |
| Ganacia Situación sin Proyecto | | | 15,00 | Margen Situación sin Proy. | | 6,00 | Flete | | 20,00 | Margen Situación sin Proy. | | 6,00 | Ganancia Situaac.sin Proy. | | 6,00 |
| Renta tierra | | | 14,55 | Renta Tierra | | 5,82 | | | | Renta Tierra | | 5,82 | Renta Tierra | | 5,82 |
| Administración | | | 60,00 | Administración | | 24,00 | | | | Administración | | 12,00 | Administración | | 24,00 |
| Agua | | | 24,00 | Agua | | 9,60 | | | | Agua | | 9,60 | Agua | | 9,60 |
| A. Técnica | | | | Asistencia Tec. | | 6,00 | | | | Asistencia Tec. | | 6,00 | Asistencia Tec. | | 12,00 |
| Subtotal | | | 992,78 | Subtotal | | 409,53 | Margen Situacion sinProy. | | 6,00 | Subtotal | | 333,81 | Subtotal | | 268,225 |
| C. Financiero | | | 44,68 | C.Financiero | | 16,18 | Renta Tierra | | 5,82 | C.Financiero | | 10,00 | C.Financiero | | 12,07 |
| Imprev. 5 % | | | 49,64 | Imprevisto (5%) | | 17,98 | Administración | | 12,00 | Imprevisto (5%) | | 16,70 | Imprevisto (5%) | | 13,41 |
| | | | | | | | Agua | | 9,60 | | | | | | |
| Total Costos | | | 1,087,10 | Total Costos | | 443,69 | Asistencia Tec. | | 9,60 | Total Costos | | 360,51 | Total Costos | | 293,705 |
| | | | | | | | Subtotal | | 137,32 | | | | | | |
| INGRESO BRUTO | | | 1,600,00 | Ingreso Bruto | | 730,00 | C.Financiero | | 8,24 | Ingreso Bruto | | 637,50 | Ingreso Bruto | | 490,00 |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | | | 512,90 | Margen Ganancia Bruto | | 286,31 | Imprevisto (5%) | | 6,85 | Margen Ganancia Bruto | | 276,99 | Margen Ganancia Bruto | | 196,30 |
| | | | | | | | Total Costos | | 152,41 | | | | | | |
| | | | | | | | Ingreso Bruto | | 399,72 | | | | | | |
| | | | | | | | Margen Ganancia Bruto | | 247,30 | | | | | | |

D-II.5 Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 5Ha (2/3)

POPETA: SUPERFICIE: 5 Ha

| Cultivo | Trigo | | | Alfalfa | | |
|-------------------------------|---------------|-----------|---------|---|---------------|---------|
| Especie | Triticum sp. | | | Medicago sativa | | |
| Hectáreas | 0,50 Ha | | | 0,70 Ha | | |
| Producción | 32,00 qq | | | 1a: 11.200 2a,3a,4a:12.600 | | |
| Precio Medio 10 años | \$11.223/qq | | | \$50/Kg | | |
| | Faenas | Cantidad | Valores | Faena | Cantidad | Valor |
| COSTOS | | | | Establecimiento | | |
| Cultivo | | | | | | |
| Mano de Obra | | | | Mano de obra | 2,00 JH | 14.947 |
| | Prep. Suelo | 0,30 JH | 1.66 | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.151 |
| | Siembra | 0,50 JH | 2.78 | Semilla Inoculada | 20,00 Kg | 95.662 |
| | Riego | 1,00 JH | 5.55 | Salitre K | 50,00 Kg | 10.314 |
| | Fertilización | 1,00 JH | 5.55 | Superfosfato Triple | 200,00 Kg | 34.379 |
| | Limpia | | | Pesticidas | Varios | 63.406 |
| | Pesticida | 0,50 JH | 2.78 | Flete Insumos | 1,00 ton | 7.474 |
| | | | | Imprevistos | | 19.017 |
| Maquinaria | | | | TOTAL (incluye intereses 4 años) | | 399.350 |
| | Prep. Suelos | 0,15 JTA | 7.15 | | | |
| | | 0,24 JTR | 11.75 | Año 1 | | |
| | Siembra | | | Establecimiento (corresponde 1/4 total) | | 99.840 |
| | | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.510 |
| | | | | Pesticidas | Varios | 0.694 |
| | Hrbic. | 0,05 JTP | 3.40 | Cosecha | 433,00 Fardos | 220.000 |
| | | | | Margen situación sin Proyecto | | 30.000 |
| | | | | Renta tierra y costo agua | | 77.100 |
| | | | | Imprevistos | | 29.900 |
| Semilla | Semilla | 83,00 KG | 24.80 | Total Costos | | 493.044 |
| | | | | Ingreso Bruto | | 800.000 |
| Fertilizantes | | | | Margen de ganancia bruto | | 307.000 |
| | Urea | 175,00 Kg | 25.03 | Año 2,3,y4 | | |
| | Superfosfato | 50,00 Kg | 8.39 | Establecimiento 1/4 | | 99.840 |
| | Triple | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.510 |
| | | | | Pesticidas | Varios | 0.694 |
| | | | | Superfosfato Triple | 100,00 Kg | 13.020 |
| | | | | Cosecha | 600,00 Fardos | 245.000 |
| | | | | Margen situación sin Proyecto | | 30.000 |
| Pesticidas | | | | Renta tierra y costo agua | | 77.100 |
| | Fungic. Sem. | | 1.25 | Imprevistos | | 31.800 |
| | 2-4d 680 | 0,50 Lt | 1.76 | Total costos | | 532.964 |
| | Banvel 480 | 0,13 Lt | 2.93 | Ingreso bruto | | 900.000 |
| | Cycocel Reg. | 1,00 Lt | 4.30 | Margen Ganancia Bruto | | 367.000 |
| Cosecha | | | | MargenPromedio 4 años/ ha | | 352.000 |
| | Jornadas | 0.40 | 0.52 | Margen Ganancia Bruto 0,7 Ha | | 246.400 |
| | Envases | | | | | |
| Flete | | | | | | |
| | Camión | | 8.00 | | | |
| | Jornadas | | | | | |
| Margen Situación sin Proyecto | | | 19.50 | | | |
| Renta tierra | | | 18.92 | | | |
| Administracion | | | 39.00 | | | |
| Agua | | | 31.20 | | | |
| A. Tecnica | | | | | | |
| Subtotal | | | 226.22 | | | |
| C. Financiero | | | 10.20 | | | |
| Imprev. 5 % | | | 11.31 | | | |
| Total Costos | | | 247.73 | | | |
| INGRESO BRUTO | | | 359.14 | | | |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | | | 95.91 | | | |

D-II.5 Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 5Ha (3/3)

POPETA:
SUPERFICIE: 5 Ha

Frutal: Palto

Especie: Perse Americana

Superficie:0,2/ ha

Nº Arboles /ha: 416

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Costo Implantación y Operac. | 784.90 | 267.40 | 310.20 | 350.13 | 429.11 | 456.00 | 489.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 608.00 | 608.00 |
| Rendimientos/ha | | | | 0,20 ton | 1,00 ton | 1,50 ton | 2,50 ton | 4,00 ton | 6,00 ton | 8,00 ton | 9,00 ton | 9,00 ton |
| Ingresos/ha | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 83.10 | 415.48 | 623.22 | 1,038.70 | 1,661.92 | 2,492.88 | 3,323.84 | 3,739.32 | 3,739.32 |
| Saldo/ha | -784.90 | -267.40 | -310.20 | 267.03 | -13.60 | 167.22 | 549.70 | 1,086.92 | 1917.88 | 2,746.84 | 3,131.32 | 3,131.32 |

Valores en el cuadro: en \$ 000

Precios: Mercado Doméstico: \$404/ Kg

Exportación: US \$ 0,8/ Kg

Margen bruto anual equivalente/ha: \$ 1.012.043

Tasa de descuento: 12 %

Margen Situación sin Proyecto: \$ 30.000

Renta de la tierra: \$ 29.100

Margen de Ganancia Bruto: \$ 952.943

D-II.6 Cultivos Predio Tipo para Pequeños Productores: 15Ha (2/2)

POPETA:

SUPERFICIE: 15 Ha

| Cultivo | Maiz | | Alfalfa | | |
|----------------------------|-------------|----------|---|------------------|---------|
| Especie | Zea mays | | Medicago sativa | | |
| Superficie | 2,00 Ha | | 1,50 Ha | | |
| Producción | 162,00 qq | | 1a: 24.000 | 2a,3a,4a: 27.000 | |
| Precio | \$ 9.070/qq | | \$50/Kg | | |
| Faenas | Cantidad | Valor | Faena | Cantidad | Valor |
| | | | Establecimiento | | |
| Mano Obra | 30,00 JH | 128.10 | Mano de obra | 2,00 JH | 14.947 |
| Prep. Suelo | | | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.151 |
| Siembra | | | Semilla Inoculada | 20,00 Kg | 95.662 |
| Riego | | | Salitre K | 50,00 Kg | 10.314 |
| Fertilización | | | Superfosfato Triple | 200,00 Kg | 34.379 |
| Limpia | | | Pesticidas | Varios | 63.406 |
| Pesticida | | | Flete Insumos | 1,00 ton | 7.474 |
| | | | Imprevistos | | 19.017 |
| Maquinaria | 2.50 | 120.00 | TOTAL (incluye intereses 4 años) | | 399.350 |
| Prep. Suelos | | | Año 1 | | |
| Siembra | | | Establecimiento (corresponde 1/4 total) | | 99.840 |
| | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.510 |
| Pestic.Avion | | | Pesticidas | Varios | 0.694 |
| Hrbic. | | | Cosecha | 433,00 Fardos | 220.000 |
| | | | Margen situación sin Proyecto | | 30.000 |
| | | | Renta tierra y costo agua | | 77.100 |
| | | | Imprevistos | | 29.900 |
| | | | Total Costos | | 493.044 |
| | | | Ingreso Bruto | | 800.000 |
| Semilla | | 77.10 | Margen de ganancia bruto | | 307.000 |
| | | | Año 2,3,y4 | | |
| | | | Establecimiento 1/4 | | 99.840 |
| Fertilizantes | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.510 |
| Urea | 780,00 Kg | 101.40 | Pesticidas | Varios | 0.694 |
| Salitre K | 260,00 Kg | 39.00 | Superfosfato Triple | 100,00 Kg | 13.020 |
| Salitre Na | | | Cosecha | 600,00 Fardos | 245.000 |
| | | | Margen situación sin Proyecto | | 30.000 |
| Superfosfato | 312,00 Kg | 36.60 | Renta tierra y costo agua | | 77.100 |
| | | | Imprevistos | | 31.800 |
| | | | Total costos | | 532.964 |
| | | | Ingreso bruto | | 900.000 |
| Pesticidas | | 78.50 | Margen Ganancia Bruto | | 367.000 |
| | | | MargenPromedio 4 años/ ha | | 352.000 |
| | | | Margen Ganancia Bruto 1,5 Ha | | 528.000 |
| Cosecha | | 52.88 | | | |
| Secado | | 70.50 | | | |
| Envases | | | | | |
| Camión | | 70.20 | | | |
| Jornadas | | | | | |
| Utilidad Sit. sin Proyecto | | 39.00 | | | |
| Renta tierra | | 37.83 | | | |
| Administración | | 78.00 | | | |
| Agua | | 62.40 | | | |
| A. Tecnica | | | | | |
| Subtotal | | 991.51 | | | |
| C. Financiero | | 44.62 | | | |
| Imprev. 5 % | | 49.58 | | | |
| Total Costos | | 1,085.71 | | | |
| INGRESO BRUTO | | 1,469.34 | | | |
| Margen Ganancia Bruto | | 383.63 | | | |

D-II.7 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 40Ha (1/3)

POPETA:
SUPERFICIE: 40 Hectáreas

| Cultivo | Maiz | | | Alfalfa | | |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|---|------------|----------|
| Especie | | | | Medicago sativa | | |
| Hectáreas | 5,00 Ha | | | 6,00 Ha | | |
| Producción | 650,00 qq | | | 36,000 2,3,4.: 40.000 | | |
| Precio Medio 10 años | \$ 9.070/qq | | | \$50/Kg | | |
| | Faenas | Cantidad | Valor | Faena | Cantidad | Valor |
| COSTOS | | | | Establecimiento | | |
| Cultivo | | | | | | |
| Mano de Obra | | | 245.56 | Mano de obra | 2,00 JH | 14.95 |
| | Prep. Suelo | | | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.15 |
| | Siembra | | | Semilla Inoculada | 20,00 Kg | 95.66 |
| | Riego | | | Salitre K | 50,00 Kg | 10.31 |
| | Fertilización | | | Superfosfato Triple | 200,00 Kg | 34.38 |
| | Limpia | | | Pesticidas | Varios | 63.41 |
| | Pesticida | | | Flete Insumos | 1,00 ton | 7.47 |
| | | | | Imprevistos | | 19.02 |
| Maquinaria | Maquinaria | | 372.35 | TOTAL (incluye intereses 4 años) | | 399.35 |
| | Prep. Suelos | | | | | |
| | | | | Año 1 | | |
| | Siembra | | | Establecimiento (corresponde 1/4 total) | | 99.84 |
| | | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Pestic. Avion | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Hrbic. | | | Cosecha | 433 Fardos | 220.00 |
| | | | | Utilidad sin Proyecto | | 30.00 |
| | | | | Renta tierra y costo agua | | 77.10 |
| Semilla | Semilla | | 294.80 | Imprevistos | | 29.90 |
| | | | | Total Costos | | 493.04 |
| Fertilizantes | Fertilizantes | | 670.90 | Ingreso Bruto | | 900.00 |
| | Urea | | | Margen de ganancia bruto | | 407.00 |
| | Salitre K | | | Año 2,3,y4 | | |
| | Salitre Na | | | Establecimiento 1/4 | | 99.84 |
| | Superfosfato | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Fosfato de Am. | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Foliar | | | Superfosfato Triple | 100,00 Kg | 13.02 |
| | Sulfomag | | | Cosecha | 600 Fardos | 245.00 |
| | | | | Utilidad situación sin Proyecto | | 30.00 |
| Pesticidas | Pesticidas | | 300.25 | Renta tierra y costo agua | | 77.10 |
| | Fungic. Sem. | | | Imprevistos | | 31.80 |
| | 2-4d 680 | | | Total costos | | 532.96 |
| | Banvel 480 | | | Ingreso bruto | | 1,000.00 |
| | Cycocel Reg. | | | Margen Ganancia Bruto | | 467.00 |
| Cosecha | | | | Margen Promedio 4 años/ ha | | 452.00 |
| | Cosecha | | 202.50 | | | |
| | Secado | | 269.60 | | | |
| | Jornadas | | | Margen Ganancia Bruto 6 Ha | | 2,712.00 |
| | Envases | | | | | |
| Flete | Flete | | 268.55 | | | |
| | Camión | | | | | |
| | Jornadas | | | | | |
| Utilidad sin proyecto | Utilidad sin Proyecto | | 150.00 | | | |
| Renta tierra | Renta tierra | | 145.50 | | | |
| Administracion | Administracion | | 300.00 | | | |
| Agua | Agua | | 240.00 | | | |
| A. Tecnica | A. Tecnica | | | | | |
| Subtotal | Subtotal | | 3,460.01 | | | |
| C. Financiero | C. Financiero | | 103.80 | | | |
| Imprev. 5 % | Imprev. 5 % | | 173.00 | | | |
| Total Costos | Total Costos | | 3,736.81 | | | |
| INGRESO BRUTO | INGRESO BRUTO | | 5,895.50 | | | |
| MARGEN DE GANANCIA BRUTO | Margen Ganancia Bruto | | 2,158.60 | | | |

JH: jornada hombre
 JT: jornada tractor
 JTA: jornada tractor arado
 JTR: jornad tractor rastra
 JTC: jornada tractor coloso
 JTS: jornada tractor sembradora
 VC: viajes camion
 CDS: carga descarga sacos
 JTCu: jornada tractor cultivadora

D-II.7 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 40Ha (2/3)

POPETA:
SUPERFICIE: 40 Hectáreas

| Zapallo Temprano | | | Semilla de Maiz Híbrido | | | Zapallo Temprano | | |
|---------------------------------|------------|----------|---------------------------------|----------|----------|-----------------------|------------|----------|
| | | | Zea mays | | | | | |
| Cantidades | | | Cantidades | | | Cantidades | | |
| 1,60 Ha | | | 2,40 Ha | | | 1,00 Ha | | |
| 2.400 unid. | | | 120,00 qq | | | 1.500 unid. | | |
| \$1.430/unid | | | \$350/kg | | | \$1.645/unidad | | |
| Faenas | Cantidades | Valor | Faenas | Cantidad | Valor | Faenas | Cantidades | Valor |
| Almacigo | | | | | | Almacigo | | |
| Mano de Ob. | | | Mano Obra | 48,00 JH | 204.96 | Mano de Ob. | | |
| Arado | | | | | | Arado | | |
| Semilla | | | | | | Semilla | | |
| Furadan | | | | | | Furadan | | |
| Urea | | | | | | Urea | | |
| Superfosfat.T | | | | | | Superfosfat.T | | |
| Cultivo | | | | | | Cultivo | | |
| | | | Maquinaria | 6,00 JTI | 288.00 | | | |
| | | | Prep. Suelos | | | Prep de suelo | | |
| | | | | | | Siembra | | |
| | | | Siembra | | | Riego | | |
| | | | | | | Fertilización | | |
| | | | Pestic.Avión | | | Limpia | | |
| | | | Hrbic. | | | Plaguicida | | |
| Preparación de Suelos | | 90.00 | | | | Preparación de Suelos | | 33.36 |
| | | | | | | Cultivos | | 169.58 |
| | | | Semilla | | 264.00 | Prep Suelos | | |
| Cultivos | | 272.00 | Fertilizantes | | 372.00 | Siembra | | |
| | | | Urea | | | Riego | | |
| Prep Suelos | | | Salitre K | | | Limpia | | |
| | | | Salitre Na | | | Aplicacion | | |
| Siembra | | | Superfosfato | | | | | |
| Riego | | | Fosfato de Am. | | | Semilla | | |
| Limpia | | | Foliar | | | Furadan | | |
| Aplicación | | | Sulfomag | | | Urea | | |
| | | | | | | Salitre K | | |
| Semilla | | | Pesticidas | | 232.80 | Fosf. de Am. | | |
| Furadan | | | Fungic. Sem. | | | Superfosf. Tri | | |
| Urea | | | 2-4d 680 | | | Mulch PE | | |
| | | | Banvel 480 | | | Herbadox | | |
| Salitre K | | | Cycocel Reg. | | | | | |
| Fosf. de Am. | | | | | | Insumos | | 111.20 |
| Superfosf. Tri | | | Cosecha | | 218.40 | Insect. Sem. | | |
| Mulch PE | | | Secado | | 103.68 | Insect. Suelo | | |
| Herbadox | | | Jornadas | | | Herbicida | | |
| | | | | | | Insect. Plan. | | |
| Insumos | | 178.00 | Envases | | | | | |
| Insect. Sem. | | | Flete | | 120.00 | | | |
| Insect. Suelo | | | Camión | | | | | |
| Herbicida | | | Jornadas | | | Cosecha | | 36.97 |
| Insect. Plan. | | | | | | Sacos | | |
| | | | | | | Comercializ. | | |
| | | | Utilidad situación sin Proyecto | | 72.00 | Flete | | 104.25 |
| Cosecha | | 60.00 | Renta tierra | | 69.84 | | | |
| Sacos | | | Administración | | 144.00 | | | |
| Comercializ. | | | Agua | | 115.20 | | | |
| | | | A. Técnica | | | | | |
| Flete | | 168.00 | Subtotal | | 2,204.88 | Otros Indirectos | | 208.50 |
| | | | C. Financiero | | 66.15 | Renta Tierra | | 194.00 |
| | | | Imprev. 5 % | | 110.20 | Administración | | |
| | | | | | | Agua | | |
| | | | Total Costos | | 2,381.23 | Asistencia Tec. | | |
| Utilidad situación sin proyecto | | 48.00 | | | | Subtotal | | 857.86 |
| Renta Tierra | | 46.56 | INGRESO BRUTO | | 4,200.00 | C.Financiero | | 51.47 |
| Administración | | 96.00 | Margen Ganancia Bruto | | 1,818.77 | Imprevisto (5%) | | 42.89 |
| Agua | | 76.80 | | | | | | |
| Asistencia Tec. | | 48.00 | Margen Ganancia Bruto | | 4,515.80 | Total Costos | | 952.22 |
| Subtotal | | 1,083.36 | | | | | | |
| C.Financiero | | 48.75 | | | | Ingreso Bruto | | 2,467.50 |
| Imprevisto (5%) | | 54.17 | | | | Margen Ganancia Bruto | | 1,515.28 |
| Total Costos | | 1,186.28 | | | | | | |
| Ingreso Bruto | | 3,432.00 | | | | | | |
| Margen Ganancia Bruto | | 2,245.72 | | | | | | |

D-II.7 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 40Ha (3/3)

POPETA:
SUPERFICIE: 40 Hectáreas

Frutal: Palto Especie: Persea Americana Superficie: 4 / ha N° Plantas /ha: 416

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper/ ha | 784.90 | 267.40 | 310.20 | 350.13 | 429.11 | 506.66 | 539.09 | 635.44 | 635.44 | 635.44 | 706.88 | 706.88 |
| Rendimientos/ ha | | | | 0,40 ton | 1,00 ton | 2,00 ton | 3,00 ton | 5,00 ton | 7,50 ton | 9,00 ton | 10,00 ton | 10,50 ton |
| Ingresos/ ha | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.38 | 415.48 | 830.96 | 1,246.49 | 2,077.44 | 3,116.44 | 3,739.34 | 4,154.78 | 4,362.58 |
| Saldo/ ha | -784.90 | -267.40 | -310.20 | -183.70 | -13.60 | 324.30 | 707.40 | 1,442.00 | 2,480.70 | 3,103.90 | 3,447.90 | 3,655.70 |

Valores en el cuadro en \$ 000

Precios: Mercado Doméstico: \$404/ Kg Exportación: US \$ 0,8/ Kg
 Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.264.027
 Tasa de descuento: 12 %
 Renta de la tierra ha: \$ 29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha : \$ 1.204.927
 Margen Ganancia Bruto 4 ha:\$ 4.819.696

Frutal: Durazno Especie: Prunus persica Superficie: 5,6 ha N° de Plantas ha : 1.000 (alta densidad)

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cost.Implantación y Oper/ ha | -878.90 | -339.30 | -406.60 | 553.56 | 1,186.28 | 1,339.97 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 |
| Rendimiento/ha | | | | 4,95 ton | 9,90 ton | 17,55 ton | 19,80 ton |
| Ingresos/ha | | | | 1,326.11 | 2,652.47 | 4,703.40 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 |
| Saldo/ha | -878.90 | -339.30 | -406.60 | 772.55 | 1,466.19 | 3,303.43 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 |

Valores en el cuadro en \$000

Precios: Exportación: US\$ 0,65 kg Doméstico: \$ 160 kg Participación: Exportación 74% Doméstico 26%
 Margen Bruto Anual Equivalente: \$2.068.771
 Renta de la Tierra/ ha: \$29.100
 Margen/ ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 2.009.671
 Margen Ganancia Bruto 5,6 ha :\$ 11.254.158

Frutal: Cerezo Especie: Prunus avium Superficie: 1,6 ha N° de Plantas ha: 1.000 (alta densidad)

| Año | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Cost.Implantación y Oper/ ha | 861.51 | 189.41 | 363.78 | 465.3 | 519.35 | 771.74 | 1,022.72 | 1,022.72 | 1,186.75 | 1,309.42 | 1,425.98 | 1,425.98 |
| Rendimiento/ha | | | | | | 2,85 ton | 4,75 ton | 6,65 ton | 7,60 ton | 8,55 ton | 9,50 ton | 11,40 ton |
| Ingresos/ha | | | | | | 2,080.50 | 3,467.50 | 4,854.50 | 5,548.00 | 6,241.50 | 6,935.00 | 8,322.00 |
| Saldo/ha | -861.51 | -189.41 | -363.78 | -465.30 | -519.35 | 1,183.93 | 2,444.78 | 3,831.78 | 4,361.25 | 4,932.08 | 5,509.92 | 6,896.02 |

Valores del cuadro en \$000

Precios: Exportación: US\$ 1,70 kg Doméstico: \$ 653 kg Participación: Exportación 53% Doméstica 47%
 Margen Bruto Anual Equivalente: \$1.980.324
 Renta de la Tierra ha: \$29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 1.921.224
 Margen de Ganancia Bruto 1,6 ha: \$ 3.073.958

Fruta: Uva Especie: Vitis vinifera Superficie: 3,2 ha N° de Plantas ha: 625

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|--------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cost.Implantación y Oper/ ha | 1,864 | 456.47 | 603.31 | 1,083.82 | 1,388.85 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 |
| Rendimientos/ ha | | | | 6,20 ton | 11,50 ton | 17,70 ton | 20,37 ton |
| Ingresos ha | | | | 1,311.30 | 2,432.25 | 3,743.55 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 |
| Saldo ha | -1,864 | -456.47 | -603.31 | 227.48 | 1,043.40 | 2,153.54 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 |

Valores del cuadro en \$000

Precios: Exportación: US\$ 0,50 kg Doméstico: \$ 99 kg Participación: Exportación 53% Doméstica 47%
 Margen Bruto Anual Equivalente: \$1.384.079
 Renta de la Tierra ha: \$29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 1.324.979
 Margen Ganancia Bruto 3,2 Ha:\$ 4.239.932

Uva para Vinos Especie: Vitis vinifera Superficie: 5 ha N° Plantas/ ha: 1320

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CostosImplan tación y Oper/ ha | -1,559.46 | -289.99 | -611.47 | 850.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 |
| Rendimientos/ ha | | | | 4,00 ton | 10,00 ton | 15,00 ton |
| Ingresos ha | | | | 1,000.00 | 2,500.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 |
| Saldo ha | -1,559.46 | -289.99 | -611.47 | 150.00 | 1,750.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 |

Precios: Doméstico: \$ 250 kg
 Margen Bruto Anual Equivalente/ha: \$1.532.063
 Renta de la Tierra/ ha: \$29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 1.472.963
 Margen Ganancia Bruto 5 ha:\$ 7.364.815

D-II.8 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 200Ha (1/3)

POPETA:

SUPERFICIE: 200 ha

| Cultivo | Maiz | | | Alfalfa | | |
|----------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---|------------|----------|
| Especie | Zea mays | | | Medicago sativa | | |
| Hectáreas | 27,00 Ha | | | 2,00 Ha | | |
| Producción | 3.915 qq | | | 1a: 18.000 2,3,4: 20.000 | | |
| Precio Medio 10 años | \$ 9.070/qq | | | \$50/Kg | | |
| | Faenas | Cantidad | Valor | Faena | Cantidad | Valor |
| | | 405,00 JH | 1,729.35 | Establecimiento | | |
| | | | | Mano de obra | 2,00 JH | 14.95 |
| | Prep. Suelo | | | Maquinaria | 1,30 JTAyR | 154.15 |
| | Siembra | | | Semilla Inoculada | 20,00 Kg | 95.66 |
| | Riego | | | Salitre K | 50,00 Kg | 10.31 |
| | Fertilización | | | Superfosfato Triple | 200,00 Kg | 34.38 |
| | Limpia | | | Pesticidas | Varios | 63.41 |
| | Pesticida | | | Flete Insumos | 1,00 ton | 7.47 |
| | | | | Imprevistos | | 19.02 |
| | Maquinaria | 54,00 Jti | 2,592.00 | TOTAL (incluye intereses 4 años) | | 399.35 |
| | Prep. Suelos | | | | | |
| | | | | Año 1 | | |
| | Siembra | | | Establecimiento (corresponde 1/4 total) | | 99.84 |
| | | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Pestic.Avion | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Hrbic. | | | Cosecha | 433 Fardos | 220.00 |
| | | | | Utilidad sin proyecto | | 30.00 |
| | | | | Renta tierra y costo agua | | 77.10 |
| | Semilla | | 3,183.84 | Imprevistos | | 29.90 |
| | | | | Total Costos | | 493.04 |
| | Fertilizantes | | 4,185.00 | Ingreso Bruto | | 900.00 |
| | Urea | | | Margen de ganancia bruto | | 406.97 |
| | Salitre K | | | Año 2,3,y4 | | |
| | Salitre Na | | | Establecimiento 1/4 | | 99.84 |
| | Superfosfato | | | Mano de Obra | 6,00 JH | 35.51 |
| | Fosfato de Am. | | | Pesticidas | Varios | 0.69 |
| | Foliar | | | Superfosfato Triple | 100,00 Kg | 13.02 |
| | Sulfomag | | | Cosecha | 600 Fardos | 245.00 |
| | | | | Utilidad sin proyecto | | 30.00 |
| | Pesticidas | | 2,241.64 | Renta tierra y costo agua | | 77.10 |
| | Fungic. Sem. | | | Imprevistos | | 31.80 |
| | 2-4d 680 | | | Total costos | | 532.96 |
| | Banvel 480 | | | Ingreso bruto | | 1,000.00 |
| | Cycocel Reg. | | | Margen Ganancia Bruto | | 467.00 |
| | | | | MargenPromedio 4 años/ ha | | 452.00 |
| | Cosecha | | 2,187.00 | | | |
| | Secado | | 2,916.00 | | | |
| | Jornadas | | | Margen Ganancia Bruto 20 Ha | | 9,040.00 |
| | Envases | | | | | |
| | Flete | | 2,900.34 | | | |
| | Camión | | | | | |
| | Jornadas | | | | | |
| | Utilidad situación sin Proyecto | | 810.00 | | | |
| | Renta tierra | | 785.70 | | | |
| | Administracion | | 1,620.00 | | | |
| | Agua | | 1,296.00 | | | |
| | A. Tecnica | | | | | |
| | Subtotal | | 26,446.87 | | | |
| | C. Financiero | | 793.38 | | | |
| | Imprev. 5 % | | 1,322.34 | | | |
| | Total Costos | | 28,562.59 | | | |
| | INGRESO BRUTO | | 35,509.00 | | | |
| | Margen Ganancia Bruto | | 6,947.00 | | | |

JH: jornada hombre

JT: jornada tractor

JTA: jornada tractor arado

JTR: jornada tractor rastra

JTC: jornada tractor coloso

JTS: jornada tractor sembradora

VC: viajes camion

CDS: carga descarga sacos

JTCu: jornada tractor cultivadora

D-II.8 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 200Ha (2/3)

POPETA:

SUPERFICIE: 40 Hectáreas

| Cultivo | Melón | | | Arveja (para congelado) | | |
|------------|-----------------------|-------------|-----------|--------------------------|-------------|-----------|
| Especie: | Cucumis melo | | | Pisum sativum | | |
| | Cantidades | | | Cantidades | | |
| Superficie | 12,00 ha | | | 11,00 Ha | | |
| Producción | 1o: 11.200 | 2o: 9.600 | 3o:2.760 | | 97.500 kg | |
| Precio | \$260/unid. | \$130/unid. | \$85/unid | | \$ 160 / kg | |
| | Faenas | Cantidades | Valores | Faenas | Cantidades | Valor |
| | Cultivo | | | Cultivo | | |
| | Prep Suelo | 96,00 JH | 409.92 | Prep de suelo | 22,00 JH | 104.94 |
| | Plantación | 132,00 JH | 563.64 | Siembra | 22,00 JH | 104.94 |
| | Riego | 238,20 JH | 1,017.11 | Riego | 49,50 JH | 211.42 |
| | Fertilización | 12,00 JH | 51.24 | Fertilización | 11,00 JH | 46.97 |
| | Limpia | 115,80 JH | 494.47 | Limpia | 11,00 JH | 46.97 |
| | Plaguicida | 12,00 JH | 51.24 | | | |
| | Prep Suelos | 8,16 JTA | 391.68 | Prep Suelos | 4,00 JTA | 230.00 |
| | | 8,16 JTR | 391.68 | | 4,00 JTR | 250.00 |
| | | 6,40 JTI | 306.00 | Siembra | | |
| | Riego | 5.50 JTI | 264.00 | Riego | 3,30 JTI | 165.00 |
| | Limpia | 31,20 JA | 156.00 | Limpia | 8,25 JTI | 396.00 |
| | | | | Aplicacion | 3,30 JTI | 165.00 |
| | Plantas | 319,992 pl. | 11,199.72 | Semilla | 1.760,00 Kg | 1,408.00 |
| | Furadan | 240,00 Kg | 403.20 | | | |
| | Urea | 4.200,00 Kg | 499.80 | Urea | 1.320,00 Kg | 145.20 |
| | Salitre K | 6.732,00 Kg | 1,023.26 | Salitre K | | |
| | Nitrato de K | | | Fosf. de Am. | | |
| | Superfosf. Tri | 2.400,00 Kg | 314.40 | Superfosf. Tri | | |
| | Mulch PE | 9.600,00 Kg | 7,296.00 | Mulch PE | | |
| | Herbadox | 30,60 Lt | 260.10 | Herbadox | | |
| | Rovral | 25,56 Kg | 383.14 | Ridomil MZ | 22,00 Lt | 176.00 |
| | | | | Pirimor | 3,30 Kg | 49.50 |
| | Endosulfan | 61,20 Kg | 329.14 | Basagran | 22,00 Lt | 169.18 |
| | | | | Captan 80% | 33,00 Kg | 92.70 |
| | Benomilo50% | 20,40 Kg | 111.26 | | | |
| | Captan 80 % | 61,20 Kg | 171.90 | | | |
| | Cosecha | 276,00 JH | 1159.20 | Cosecha | | |
| | Acarreo | 20,40 JT | 714.00 | Maqinaria | | 1,100.00 |
| | Comercializ. | | | Comercializ. | | |
| | | | | | | |
| | Flete | | | Flete | | 440.00 |
| | Renta Tierra | | 349.20 | Renta Tierra | | 320.10 |
| | Margen sin Proyecto | | 360.00 | Margen sin Proyecto | | 330.00 |
| | Administración | | 720.00 | Administración | | 660.00 |
| | Agua | | 576.00 | Agua | | 528.00 |
| | Asistencia Tec. | | 360.00 | Asistencia Tec. | | 330.00 |
| | Subtotal | | 30,327.30 | Subtotal | | 7,469.92 |
| | C.Financiero | | 909.81 | C.Financiero | | 224.10 |
| | Imprevisto (5%) | | 1,516.35 | Imprevisto (5%) | | 373.50 |
| | Total Costos | | 32,753.46 | Total Costos | | 8,067.52 |
| | Ingreso Bruto | | 52,735.20 | Ingreso Bruto | | 15,600.00 |
| | Margen Ganancia Bruto | | 19,981.74 | Margen Ganancia Bruto | | 7,532.48 |

D-II.8 Cultivos Predio Tipo para Medianos y Grandes Productores: 200Ha (3/3)

POPETA:
SUPERFICIE: 200 Hectáreas

Frutal: Palto Especie: Persea Americana Superficie: 20 ha N° Plantas /ha: 416

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper./ ha | 784.90 | 267.40 | 310.20 | 350.13 | 429.11 | 506.66 | 539.09 | 635.44 | 635.44 | 635.44 | 706.88 | 706.88 |
| Rendimientos/ ha | | | | 0,40 ton | 1,00 ton | 2,00 ton | 3,00 ton | 5,00 ton | 7,50 ton | 9,00 ton | 10,00 ton | 10,50 ton |
| Ingresos/ ha | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 166.38 | 415.48 | 830.96 | 1,246.49 | 2,077.44 | 3,116.44 | 3,739.34 | 4,154.78 | 4,362.58 |
| Saldo/ ha | -784.90 | -267.40 | -310.20 | -183.70 | -13.60 | 324.30 | 707.40 | 1,442.00 | 2,480.70 | 3,103.90 | 3,447.90 | 3,655.70 |

Valores en el cuadro: en \$ 000

Precios: Mercado Doméstico: \$404/ Kg Exportación: US \$ 0,8/ Kg
 Margen bruto anual equivalente/ ha: \$ 1.264.027
 Tasa de descuento: 12 %
 Renta de la tierra/ ha: \$ 29.100
 Ganancia/ ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruta/ ha : \$ 1.204.927
 Margen Ganancia Bruto 20 ha:\$ 24.098.540

Frutal: Durazno Especie: Prunus persica Superficie: 20 ha N° de Plantas ha : 1.000 (alta densidad)

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cost.Implantación y Oper. Ha | -878.90 | -339.30 | -406.60 | 553.56 | 1,186.28 | 1,339.97 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 | 1,382.27 |
| Rendimiento/ha | | | | 4,95 ton | 9,90 ton | 17,55 ton | 19,80 ton |
| Ingresos ha | | | | 1,326.11 | 2,652.47 | 4,703.40 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 | 5,304.42 |
| Saldo ha | -878.90 | -339.30 | -406.60 | 772.55 | 1,466.19 | 3,303.43 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 | 3,922.15 |

Valores en el cuadro en \$000

Precios: Exportación: US\$ 0,65 kg Doméstico: \$ 160 kg Participación: Exportación 74% Doméstico 26%

Margen Bruto Anual Equivalente: \$2.068.771
 Renta de la Tierra ha: \$29.100
 Ganancia/ ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 2.009.671
 Margen Ganancia Bruto 20 ha: \$ 40.193.420

Fruta: Uva Especie: Vitis vinifera Superficie: 32 ha N° de Plantas ha: 625

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------------------------|--------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Costo Implantación y Oper ha | 1,864 | 456.47 | 603.31 | 1,083.82 | 1,388.85 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 | 1,590.01 |
| Rendimientos ha | | | | 6,20 ton | 11,50 ton | 17,70 ton | 20,37 ton |
| Ingresos ha | | | | 1,311.30 | 2,432.25 | 3,743.55 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 | 4,308.26 |
| Saldo ha | -1,864 | -456.47 | -603.31 | 227.48 | 1,043.40 | 2,153.54 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 | 2,718.25 |

Valores del cuadro en \$000

Precios: Exportación: US\$ 0,50 kg Doméstico: \$ 99 kg Participación: Exportación 53% Doméstica 47%
 Margen Bruto Anual Equivalente: \$1.384.079
 Renta de la Tierra ha: \$29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 1.324.979
 Margen Ganancia Bruto 32 Ha: \$42.399.328

Uva para Vinos Especie: Vitis vinifera Superficie: 24 ha N° de Plantas: 1.320/ ha

| Años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Costos Implantación y Oper/ ha | -1,559.46 | -289.99 | -611.47 | 850.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 | 750.00 |
| Rendimientos/ ha | | | | 4,00 ton | 10,00 ton | 15,00 ton |
| Ingreso/ ha | | | | 1,000.00 | 2,500.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 | 3,750.00 |
| Saldo/ha | -1,559.46 | -289.99 | -611.47 | 150.00 | 1,750.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 | 3,000.00 |

Precios: Doméstico: \$ 250 kg
 Margen Bruto Anual Equivalente/ha: \$1.532.063
 Renta de la Tierra ha: \$29.100
 Ingreso ha Situación sin Proyecto: \$ 30.000
 Margen Ganancia Bruto/ ha: \$ 1.472.963
 Margen Ganancia Bruto 24 ha: \$ 35.351.112

ANEXO E

***DESARROLLO DE RECURSOS
HIDRICOS***

ANEXO E
DESARROLLO DE RECURSOS HIDRICOS
CONTENIDO

PARTE I PLAN MAESTRO

| | Página |
|---|---------|
| 1 Desarrollo de Recursos Hídricos..... | E-I- 1 |
| 1.1 Presas en Chile..... | E-I- 1 |
| 1.1.1 Magnitud y Número de Presas Grandes | E-I- 1 |
| 1.1.2 Normas de Diseño de Presas..... | E-I- 1 |
| 1.1.3 Organización Competente de la Administración de Presas..... | E-I- 2 |
| 1.1.4 Utilización de Presas Existentes..... | E-I- 2 |
| 1.2 Posibles Emplazamientos para Construir las Presas en el Area de Estudio | E-I- 2 |
| 1.2.1 Selección de Emplazamientos para Construir Presas | E-I- 2 |
| 1.2.2 Características Topográficas y Geológicas de los Posibles Emplazamientos de Presa | E-I- 3 |
| 1.2.3 Tipos de Presa..... | E-I- 4 |
| 1.2.4 Volumen de Arenas Sedimentadas en la Presa | E-I- 4 |
| 1.3 Propuesta sobre Fuentes Hídricas | E-I- 5 |
| 2 Aguas Subterráneas..... | E-I- 6 |
| 2.1 Perfil del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas | E-I- 6 |
| 2.2 Estado de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas | E-I- 6 |
| 2.3 Plan de Fuentes Hídricas con Aguas Subterráneas..... | E-I- 9 |
| 2.3.1 Reserva de Aguas Subterráneas | E-I- 9 |
| 2.3.2 Volumen y Plan de Utilización de Aguas Subterráneas..... | E-I- 10 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|---------|
| Fig. E-I.1 | Mapa de los Sitos Propuestos para las Presas..... | E-I- 12 |
| Fig. E-I.2 | Plano de Distribución de Pozos | E-I- 13 |
| Fig. E-I.3 | Curvas Isofreaticas | E-I- 14 |
| Fig. E-I.4 | Plano de Distribución de la Descarga Especifica..... | E-I- 15 |
| Fig. E-I.5 | Cambio del Nivel Freatico y Restricción de Bombeo..... | E-I- 16 |
| Fig. E-I.6 | Limnigramas de Niveles de la Napa (1989-1998)..... | E-I- 17 |

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

| | |
|---|---------|
| 1 Explotación de Recursos Hídricos (aguas subterráneas) | E-II- 1 |
| 1.1 Area Objetivo del Estudio | E-II- 1 |
| 1.2 Características Geográficas, Geológicas e Hidrográficas | E-II- 1 |
| 1.2.1 Generalidades | E-II- 1 |
| 1.2.2 Sección Hidrográfica..... | E-II- 1 |
| 1.2.3 Coeficientes de Permeabilidad, Volumen Filtrado y Brote Relativo. | E-II- 2 |
| 1.2.4 Condiciones de Aguas Subterráneas | E-II- 2 |
| 1.2.5 Distribución de Pozos..... | E-II- 2 |
| 1.2.6 Volumen de Captación y Superficie Regada de los Pozos con Derecho de Agua Autorizado..... | E-II- 3 |
| 1.2.7 Cantidad de Pozos destinados para Riego y Superficie Regada..... | E-II- 3 |
| 1.2.8 Situación Actual de Captación Subterránea | E-II- 3 |
| 1.2.9 Variación del Nivel de Aguas Subterráneas..... | E-II- 4 |
| 1.2.10 Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos | E-II- 5 |

LISTA DE CUADROS

| | | |
|---------------|---|---------|
| Cuadro E-II.1 | Catastro de Pozos en Mallarauco..... | E-II- 7 |
| Cuadro E-II.2 | Catastro de Pozos en Popeta-Cholqui | E-II- 8 |
| Cuadro E-II.3 | Catastro de Pozos en Popeta-Popeta..... | E-II- 9 |
| Cuadro E-II.4 | Catastro de Pozos en Yali..... | E-II-10 |
| Cuadro E-II.5 | Catastro de Pozos en Alhué | E-II-12 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|--------------|--|---------|
| Fig. E-II.1 | Perfil Estratigráfico en Subcuenca Puangue..... | E-II-13 |
| Fig. E-II.2 | Perfil Estratigráfico en Maipo Inferior | E-II-14 |
| Fig. E-II.2 | Perfil Estratigráfico en Alhué..... | E-II-15 |
| Fig. E-II.4 | Catastro de Dimensión de Pozos en Mallarauco..... | E-II-16 |
| Fig. E-II.5 | Catastro de Dimensión de Pozos en El Carmen | E-II-17 |
| Fig. E-II.6 | Catastro de Dimensión de Pozos en Popeta | E-II-18 |
| Fig. E-II.7 | Catastro de Dimensión de Pozos en Yali..... | E-II-19 |
| Fig. E-II.8 | Catastro de Dimensión de Pozos en Alhué | E-II-20 |
| Fig. E-II.9 | Gráficos de Registros de Observación Zona Mallarauco | E-II-21 |
| Fig. E-II.10 | Gráficos de Registros de Observación Zona Popeta | E-II-22 |

ANEXO E DESARROLLO DE RECURSOS HIDRICOS

PARTE I PLAN MAESTRO

1 Desarrollo de Recursos Hídricos

1.1 Presas en Chile

1.1.1 Magnitud y Número de Presas Grandes

El número total de presas grandes para la irrigación, generación eléctrica y suministro de agua potable registradas en Chile en 1996 fue de 88, incluyendo 1 en construcción, este número es relativamente pequeño. Como la primera presa fue construida en 1838, se puede decir que Chile no tiene una larga historia de la construcción de presas. La construcción de la primera presa de gran escala fue registrada en 1853. El cuadro abajo indica la magnitud y tipo de grandes presas. De acuerdo con este cuadro, 42 presas son de tierra con menos de 30 m de altura, ocupando el 48% de todas las presas. Existen 23 presas de tierra con igual o mayor a 30 m de altura, siendo en total 65 presas y las presas de tierra ocupan la mayoría de las presas en Chile (75%). Existen 10 presas de escollera, 10 de hormigón de gravedad y 2 de bóveda. La presa de materiales sueltos con pantalla de hormigón aguas arriba está incluida dentro de las presas de escollera y dentro de las presas de hormigón de gravedad está incluida la presa del tipo RCCD (hormigón compactado). Los 15 presas de lavado de minerales que pertenecen a la industria minera están registradas como presa de gran escala en Chile.

Cuando se construyen presas en la zona montañosa de la Cordillera de los Andes y de la Precordillera Andina, se recomienda la presa de materiales sueltos con pantalla de hormigón aguas arriba por las siguientes razones; aunque hay suficientes materiales para la escollera, es difícil obtener materiales arcillosos para asegurar la estanqueidad debido a que en la zona semi-seca las rocas están expuestas directamente al exterior.

En caso de la construcción de presas en el área de la Cordillera de la Costa o en las terrazas marinas, es relativamente fácil conseguir los materiales arcillosos, ya que están dispersas las capas de erosión eólica o capas sedimentadas. Cuando se construye una presa de gran escala en esta área, se va a seleccionar la presa de tierra con núcleo de material impermeable como la Presa de Aromos de la V Región (43 m de altura, 220 m de longitud y 65,0 MMC de capacidad de almacenamiento). La Presa Corrales (76 m de altura) y la Presa de Puclaro (83 m de altura) que actualmente están en construcción, son de materiales sueltos con pantalla de hormigón aguas arriba (CFRD) debido a la carencia de materiales arcillosos para conseguir la estanqueidad. La Presa Ralco (155 m de altura, 370 m de longitud y 1,64 MMC del volumen del cuerpo de presa) está en construcción actualmente, y la Presa Pangue con 121 m de altura cuya obra esta terminada, son las primeras presas de hormigón compactado (RCCD) en Chile.

| Tipo | Altura | < 30 m | 30~59 m | 60~99 m | 100~149 m | >150 m |
|-----------|--------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| Tierra | 65 | 42 | 14 | 7 | 1 | 1 |
| Escollera | 10 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Gravedad | 10 | 6 | 2 | - | 1 | 1 |
| Bóveda | 2 | 1 | - | - | 1 | - |
| Total | 87 | 51 | 19 | 10 | 4 | 3 |

1.1.2 Normas de Diseño de Presas

Aunque existen estándares sobre ensayos de materiales, Chile no cuenta con la norma de diseños de presas mediante la integración de estándares individuales. Por lo

tanto, para diseñar las presas se emplean las normas internacionales y se utilizan los datos existentes sobre el volumen de arenas acumuladas y los grados sísmicos.

1.1.3 Organización Competente de la Administración de Presas

La Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) es la organización competente de administrar todos los proyectos relacionados con la irrigación incluyendo las obras de construcción de presas aprobadas por la Comisión Nacional de Riego (CNR). La Dirección se hace cargo de realizar estudios, diseños, cálculos de cotizaciones, pedidos y supervisión de obras para llevar a cabo su propio proyecto, así como la fiscalización y aprobación de solicitudes de construcción de presas de parte de compañías eléctricas y de empresas de servicios de agua potable del sector privado.

1.1.4 Utilización de Presas Existentes

El siguiente cuadro indica las presas para la agricultura que existen en el área de estudio.

| Nombre Región | Número de presas | Volumen almacén (MMC) | Area irrigación (ha) |
|---------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| V Región | 55 | 207 | 3.283 |
| Metropolitana | 109 | 254 | 13.450 |
| Región | 4 | 3 | 643 |
| Total | 168 | 464 | 17.376 |

Todas las presas existentes son de tierra con menos de 30 m de altura y la mayoría de ellas (151 presas, el 89%) son menores de 15 m de altura. La longitud de la mayoría de las presas oscila entre 100 y 200 m (55 presas, el 33%) y el 81% de ellas tienen menos de 500 m de longitud. La capacidad de almacenamiento es pequeña, siendo menor de 0,25 MMC (134 presas, el 81%) y solamente hay 14 presas con más de 1,0 MMC de la capacidad.

El cuadro anterior no incluye el Lago Negra de la formación natural ni la Presa de El Yeso que se encuentra en el curso superior del Río Yeso y es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de Santiago. La Presa de El Yeso fue construida en 1967 con 61 m de altura, 350 m de ancho, 1,6 MMC del volumen del cuerpo de presa y 250 MMC de la capacidad de almacenamiento. La Presa de El Yeso es la presa de tierra más grande en Chile, seguida de la Presa de Caren con 41 m de altura, 900 m de longitud y 150 MMC de la capacidad de almacenamiento. El resto de las presas tienen menos de 30 m de altura.

En la margen meridional del área de estudio está la Presa de Rapel construida en 1968 para la generación eléctrica en el río del mismo nombre y es una de las dos presas de bóvedas más grandes del área del estudio con 112 m de altura, 335 m de ancho, 335.000 m³ del volumen de la presa y 680 MMC de capacidad de almacenamiento. Esta presa está situada a 25 km de la costa y la mayoría de las aguas descargadas van al mar sin ser aprovechadas. Por lo tanto, hay posibilidad de utilizar estas aguas mediante el bombeo.

1.2 Posibles Emplazamientos para Construir las Presas en el Area de Estudio

1.2.1 Selección de Emplazamientos para Construir Presas

Se han seleccionado los siguientes emplazamientos para construir las presas basados a las condiciones topográficas y geográficas, así como a la superficie de embalse y el área de la cuenca, ver la Fig. E-I.1, los posibles emplazamientos para construir presas son los siguientes:

| Sistema fluvial | Nombre del Río | No. Presa | Altura lecho (m) | Altura presa (m) | Longitud presa (m) | Capacidad almacén (MMC) | Area Cuenca (km ²) |
|-----------------|----------------|-----------|------------------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Maipo | Maipo | 1 | 1.510 | 150 | 735 | 290 | 1.378 |
| | Maipo | 2-1 | 1.363 | 165 | 422 | 780 | 1.488 |
| | Maipo | 2-2 | 1.363 | 147 | 356 | 620 | 1.488 |
| | Maipo | 2-3 | 1.363 | 128 | 296 | 460 | 1.488 |
| | Maipo | 3 | 1.335 | 175 | 568 | 729 | 1.518 |
| | Maipo | 4-1 | 1.159 | 200 | 895 | 800 | 2.785 |
| | Maipo | 4-2 | 1.159 | 161 | 800 | 440 | 2.785 |
| Maipo | Mapocho | 1 | 1.070 | 150 | 580 | 185 | 584 |
| Maipo | Colina | 1 | 970 | 150 | 630 | 110 | 208 |
| | | 2 | 804 | 150 | 940 | 150 | 235 |
| Rosario | Rosario | 1 | 120 | 55 | 350 | 80,9 | 184 |
| Yali | Yali | 1 | 113 | 37 | 260 | 107,8 | 555 |
| Puangué | Curacaví | 1 | 331 | 27 | 250 | 4,6 | 244 |

En lo referente a los emplazamientos antes mencionados, se ha calculado la magnitud de las presas con base a caudales eventuales y la escorrentía que excede a la escorrentía probable (el 85%). El siguiente cuadro indica la magnitud de presas de acuerdo con su caudal.

| | Nombre del río | No. Presa | Altitud lecho (m) | Altura presa (m) | Longitud presa (m) | Caudal eventual (MMC) | Superficie cuenca (km ²) |
|---------|----------------|-----------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Maipo | Maipo | 1 | 1.510 | 110 | 627 | 145,50 | 1.378 |
| | Maipo | 2 | 1.363 | 74 | 216 | 157,10 | 1.488 |
| | Maipo | 3 | 1.335 | 110 | 405 | 160,20 | 1.518 |
| | Maipo | 4 | 1.159 | 160 | 797 | 431,30 | 2.785 |
| Maipo | Mapocho | 1 | 1.070 | 130 | 470 | 29,80 | 584 |
| Maipo | Colina | 1 | 970 | 45 | 230 | 4,63 | 208 |
| Rosario | Rosario | 1 | 120 | 37 | 350 | 29,30 | 184 |
| Yali | Yali | 1 | 113 | 37 | 260 | 106,60 | 555 |
| Puangué | Curacaví | 1 | 331 | 27 | 150 | 4,70 | 244 |

De acuerdo con el caudal eventual, únicamente la presa de Maipo 4 puede almacenar más de 400 MMC de aguas. No se puede construir la presa en Mapocho, ya que entran aguas servidas procedentes de una mina en su cuenca.

1.2.2 Características Topográficas y Geológicas de los Posibles Emplazamientos de Presa

(1) Maipo 4

La proporción de la presa de Maipo 4 es aproximadamente 5 (la razón de longitud 797 m por 160 m de altura), siendo muy grande. La orilla izquierda está formada por rocas volcánicas del cretáceo de la era mesozoica y la margen derecha está formada por granodioritas intrusivas del mioceno. La frontera entre estas dos formaciones está cubierta por sedimentos de terraza de más de 25 m de espesor. Es necesario confirmar tanto el espesor de sedimentos como las condiciones de frontera entre rocas volcánicas y granodioritas.

(2) Colina 1

El emplazamiento está formado por rocas volcánicas principalmente de andesita depositadas desde el cretáceo superior de la era mesozoica hasta al principio del terciario intercalando con rocas sedimentarias.

(3) Curacaví 1

El umbral de la presa está formado por granitos intrusivos del cretáceo. Es

necesario estudiar la profundidad de erosión de granitos. Es una parte angosta y es un emplazamiento relativamente bueno.

1.2.3 Tipos de Presa

Por el momento los tipos recomendables son los siguientes.

La presa Colina 1: de escollera
La presa Curacaví 1: de tierra
La presa Maipo 4: de materiales sueltos con pantalla de hormigón aguas arriba (CFRD) o de hormigón apisonado (RCCD).

Se estima que la presa de Maipo 4 tiene una altura de 160 m y 797 m de longitud. Como esta altura no incluye la profundidad de excavación ni el resguardo, es la profundidad de almacenamiento. El detalle del diseño será definido después del estudio geológico y hidrológico. Suponiendo que se requieren unos 5 m para la excavación y otros 5 m para el resguardo, la altura de la presa va a ser de unos 170 m.

El lecho del emplazamiento está formado por terrazas amplias. La altura de cada terraza es alrededor de 30 m. Aunque se observan rocas expuestas al exterior en una parte del vertiente, se estima que está cubierto por sedimentos de antiguo lecho de más de 30 m de espesor. Si se pueden aprovechar estos sedimentos del lecho antiguo como basamento básico para construir esta presa alta, es muy conveniente adaptar el tipo CFRD. No obstante, para soportar la presa de CFRD de 140 m de altura, este sedimento fluvial de unos 30 m de espesor debe tener una capacidad portante bastante grande. En Chile hay dos CFRDs construidos por encima de sedimentos de lecho, dentro de esas, el embalse Santa Juana es el más alto con 113,4 m de altura ejecutada en 1995.

Si el sedimento de lecho no tiene suficiente capacidad portante, se requiere excavar y eliminar la capa de sedimentos. En este caso, el tipo RCCD es más adecuado, ya que la longitud de la presa es mayor en comparación con su altura y además no necesita el aliviadero. En Chile entre las nuevas presas tipo RCCD, se encuentra la presa Pangue con 121 m y la presa Ralco con 155 m de altura que actualmente está en construcción.

1.2.4 Volumen de Arenas Sedimentadas en la Presa

El informe titulado "Large Dams in Chile" de publicación chilena y la tabla de especificaciones de cada presa (por ejemplo, la Presa de Santa Juana) no tratan el volumen de arenas sedimentadas. Naturalmente, se considera este volumen al diseñar presas y existen datos relacionados.

En caso del cálculo de la Presa de Puclaro, el volumen anual de arenas sedimentadas consta de 302.000 ton de materiales flotantes y 45.000 ton de materiales arrastrados. Según el cálculo basado en el mapa topográfico, la superficie de la cuenca de la presa va a ser de unos 6.100 km². Si se supone que el peso por m³ es de 1,4 ton, el volumen específico de arena sedimentada va a ser de 41 m³/km²/año, siendo una cifra bastante pequeña.

Se midió durante diciembre de 1994 y enero de 1995 la cantidad de materiales flotantes en la Central Hidráulica de Volcán que está situada en el curso principal del Río Maipo. En diciembre cuando se observó un caudal grande, el volumen de materiales flotantes fue de 2.500 mg/l. Aunque no hay datos sobre otros meses cuando el caudal es menor, se estima que el volumen es de unos 500 mg/l. De acuerdo con el resultado del análisis sobre el volumen de escorrentía realizado durante este estudio, el promedio del volumen de escorrentía en diciembre fue de 244 MMC y la suma de otros

meses fue de 680 MMC. Si se calcula el volumen específico de arenas sedimentadas con 1.405 km^2 de la superficie de la cuenca y con $1,4 \text{ ton}$ del peso unitario de sedimentación, se dan unos $480 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$. Al añadir el 15% de este volumen (tasa de Puclaro) como materiales arrastrados, el volumen específico de arenas sedimentadas de la cuenca del Río Maipo será de unos $560 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$. Si se realiza un cálculo inverso basado en el volumen de almacenaje muerto establecido por el proyecto Mapocho de 1986, el volumen específico de arenas sedimentadas será de $90 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$ (en la Presa Mapocho 1 con unos 400 km^2 de la extensión de la cuenca), $90 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$ (en la Presa Mapocho 2 con unos 694 km^2 de la extensión de la cuenca) y $20 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{año}$ (en la Presa Maipo con unos 5.074 km^2 de la extensión de la cuenca). Sin embargo, el proyecto no especifica las bases del cálculo.

Dado que hay mucha diferencia en los valores de sedimentación de arenas de acuerdo con datos, es necesario conseguir más valores medidos o diseñados en Chile para mejorar la precisión.

1.3 Propuesta sobre Fuentes Hídricas

(1) Propuesta de la fuente principal

Esta propuesta recomienda utilizar el emplazamiento de la presa del curso principal del Río Maipo como fuente principal de agua. Suponiendo que el volumen de aguas para la irrigación requerido oscila entre los 400 y 800 MMC, el único emplazamiento que puede almacenar el caudal eventual de 431 millones de metros cúbicos, volumen calculado basados en el resultado del análisis hidrográfico, es Maipo 4. Si la altura de la presa en Maipo es alrededor de 160 m, se puede construir la presa sin afectar a la Central Hidráulica Volcán. Es un emplazamiento adecuado aunque la magnitud de la presa va a ser muy grande.

La cota de la cimentación de esta presa está a 1.159 m sobre el nivel del mar. Se instalará el canal madre dirigiéndose hacia el norte de las laderas de la Precordillera Andina hasta Colina de donde se dirigirá hacia el sistema fluvial Casa Blanca. Durante la ruta se podrá generar la electricidad aprovechando la diferencia de la altura y se tratará de irrigar las zonas por donde pasa el canal o de suministrar el agua para otros usos en la medida de lo posible. Si hay suficiente caudal, se podrá bifurcar el canal para suministrar el agua hacia la zona de terrazas marinas.

(2) Propuesta de la fuente principal más fuentes auxiliares

De acuerdo con la propuesta anterior, el emplazamiento de la presa es Maipo 4. La descarga de la presa será recogida por una bocatoma alrededor de El Monte en la zona de aguas medias del Río Maipo para enviar hacia río abajo. Se construirá la bocatoma en un sitio de donde se puede conducir el agua por gravedad hasta la zona beneficiaria de río abajo.

(3) Propuesta de varias presas pequeñas

Se han seleccionado los emplazamientos de los ríos Colina y Puangue. Se podrán construir una presa cerca de la cota del lecho 970 m ó 804 m del Río Colina. Como el lecho de este río tiene pendiente muy fuerte, no hay emplazamientos efectivos por encima de los 1.100 m del nivel del mar. Desde el punto de vista de la conveniencia del suministro de agua hacia la zona beneficiaria, se construirá la presa en la cota 970 m (el emplazamiento Colina 1). La presa de Colina 1 tendrá una altura de 45 m y 230 m de ancho con el caudal eventual de 4,63 MMC.

El emplazamiento Curacaví 1 del sistema fluvial Puangue es el único emplazamiento elegible en este sistema, aunque su magnitud va a ser muy pequeña.

La altura de la presa será de 27 m y 150 m de largo con el caudal eventual de 4,7 MMC.

(4) Propuesta de varias presas pequeñas más otras fuentes hídricas

Si falta el caudal con la propuesta anterior, se podrán diseñar más presas para conseguir otras fuentes de agua o se podrá realizar bombeo directo desde arroyos y además hay posibilidad de emplear aguas subterráneas.

Aunque en la Cordillera de la Costa no hay ningún emplazamiento adecuado, se puede construir la presa en el Río Rosario y el Yali, que son los ríos que atraviesan por las terrazas marinas. Por falta de elevación topográfica en las orillas de ambos ríos, no se puede construir una presa alta. No obstante, la extensión de la cuenca de Rosario 1 es de 184 km² y 555 km² la de la cuenca de Yali 1. Como ambas cuencas son relativamente grandes, se podrá construir una presa de 37 m de altura y 350 m de longitud con el caudal eventual de 29,3 MMC en Rosario 1 y la otra de 37 m de altura y 260 m de longitud con 166 MMC en Yali 1.

La cantidad de bombeo directo desde arroyos será bastante limitada debido a la existencia de derecho de aprovechamiento de aguas para conseguir el caudal en verano. Se debe comparar la modalidad de distribución de agua entre la conducción por tubería después de bombear aguas depositadas en la presa y el bombeo individual de cada río.

2 Aguas Subterráneas

2.1 Perfil del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

Se están utilizando aguas subterráneas en los contornos del Valle Central en donde carecen de suficientes aguas superficiales. Recientemente las zonas de Chucureo y Casablanca sufren de la sobre explotación del acuífero y se restringe la nueva explotación de aguas subterráneas por el Código de Aguas. En casi toda el área del abanico aluvial de Mapocho y en la mayor parte de las zonas de Chacabuco y Colina del Valle Central se observa el descenso del nivel freático. En estas zonas no se permite aprobar el nuevo derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas como una medida administrativa. Con la finalidad de decidir la forma de aprobación del derecho de aguas subterráneas en el futuro, la Dirección General de Agua (DGA) está llevando a cabo un estudio detallado sobre el balance hídrico en la zona metropolitana incluyendo el área del cono aluvial de Mapocho.

Dentro del área de la Cordillera de la Costa, en las cuencas del río Puangue y el Yali en donde se encuentran distribuidas ampliamente las capas aluviales y dilúviales, se están aprovechando cierta cantidad de aguas subterráneas. No obstante, en la cuenca del Río Puangue comenzó a bajar el nivel freático. Por lo tanto, hay que tomar algunas medidas para conservar aguas subterráneas. En la zona de terrazas marinas, está limitada la distribución de capas acuíferas de formaciones aluviales o dilúviales, por consiguiente, no es la zona del desarrollo de fuentes freáticas. Como una excepción, se está aprovechando cierto volumen de aguas subterráneas en las capas aluviales a lo largo de arroyos que avanzan erosionando las terrazas marinas. Aunque hay posibilidad de explotar nuevas fuentes de aguas subterráneas en alguna parte del Valle Central y de la Cordillera de la Costa, es difícil realizar un desarrollo de gran escala desde el punto de vista hidrogeológico.

2.2 Estado de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

El estado de utilización de aguas subterráneas en el área de estudio es el siguiente.

(1) Número de pozos y magnitud de exploración

Hay datos disponibles sobre el estado del desarrollo de aguas subterráneas (pozos) a partir del año 1946. En el cuadro siguiente se indica el número de pozos y las zonas de desarrollo.

| Año desarrollo | Cantidad pozos | Zona de desarrollo |
|----------------|----------------|---|
| 1970 | 866 | Región Metropolitana |
| 1984 | 1.857 | Región Metropolitana, V Región y VI Región |
| 1995 | 1.906 | Región Metro. (1.651), V Región (135) y VI Región (120) |
| 1998 | 3.450 | Región Metro. (Cuenca Maipo 3.195 y otros 255) |

El 30% son pozos someros y el 70% son profundos. Las áreas con mayor número de pozos son las cuencas del Río Maipo y el Mapocho en donde se encuentran unos 55% de los pozos existentes.

En el período de 1950 a 1979 se desarrollaron un promedio de 62 pozos por año y durante 1980 y 1998 cada año se perforaron 84 pozos como promedio. La mayoría de los pozos en la cuenca del Río Maipo tienen un diámetro de entre 10 y 12 pulgadas y de 50 a 60 m de profundidad. Aparte de los pozos, existen 261 norias y 70 drenajes.

(2) Cantidad de bombeo de aguas subterráneas y distribución de pozos

De acuerdo con el estudio sobre el uso de aguas subterráneas (realizado en 1997), de 1.291 pozos en total, 387 son para aguas potables con el volumen de bombeo de 10,3 MMC/mes (33,1%), 599 pozos para la irrigación con 14,9 MMC/mes (47,9%), 199 son para el uso industrial con 4,1 MMC/mes (13,2%), 96 son para uso múltiple con 1,7 MMC/mes (5,5%) y 19 son para otros usos con 0,03 MMC (0,001%); siendo un total 31,1 MMC / mes del volumen de bombeo. Aparte de los pozos, hay 228 norias con 0,8 MMC/mes y 55 drenajes con 14,6 MMC/mes del volumen de explotación, respectivamente. La cantidad total de explotación mensual es de 46.454.000 m³ o sea 17,9 m³/seg. En la zona donde se encuentra la mayor densidad de pozos es la entrada del abanico aluvial de Mapocho con 256 pozos en total, ver la Fig. E-I.2. Desde la entrada hacia la zona urbana ubicada en la parte central de Mapocho se observa una alta densidad de pozos. Otras zonas con relativamente alta densidad son; las zonas de Colina y Bатуco, las zonas de Chacabuco y Polpaico de la Provincia de Chacabuco, así como en el curso medio del río Puangue y en la zona de Casablanca.

(3) Las mantas acuíferas y el nivel freático

Los sedimentos depositados durante el período cuaternario sobre los conos de deyección forman capas freáticas y estos sedimentos alcanzan más de 450 m de espesor con varias capas de materiales volcánicos intercaladas. Del 30 al 60% de los sedimentos depositados en el cuaternario forman capas acuíferas (capas permeables y semi permeables). Aunque esta proporción es alta, no hay mucha continuidad de las capas.

Como una de las características de la manta freática, en el curso superior y medio de los ríos (de la entrada hasta el centro del abanico aluvial), la recarga es influente en la mayoría de los casos, lo cual indica que hay mucha filtración de aguas desde ríos. En cambio, en el curso inferior de los ríos la recarga es efluente, con lo que se entiende que hay mucha filtración de aguas desde campos agrícolas cercanos. El nivel de agua subterránea del área de estudio en general está bajando. En la parte urbana de la zona metropolitana está bajando cada año de 10 a 20 cm y hasta la fecha ha descendido de 5 a 10 m. En especial, en la sequía de 1967 a 1969 se registró un abatimiento de aguas subterráneas en toda la zona. Sobre todo, en la zona de Colina

bajó 7 m el nivel freático y en la zona central de Santiago se observó un descenso de casi 20 m de la manta freática. Con estos niveles de abatimientos, se puede estimar que ya está limitada la cantidad de bombeo, ver la Fig. E-I.3.

(4) Mapa de distribución de la surgencia específica

La Fig. E-I.4 es el mapa de la surgencia específica. Los sitios con mayor surgencia específica son la zona de aguas media y abajo del Río Chacabuco, aguas abajo del Río Colina, aguas medias y abajo del Río Mapocho, el abanico aluvial del Río Maipo y aguas abajo del Río Angostura. En el resto de los sitios la surgencia específica es menor de 5 l/s/m. En la cabecera del abanico aluvial de Maipo existe una zona de alta surgencia específica y hay manantiales grandes. En la parte central del abanico aluvial la surgencia específica es baja. En una parte del sistema fluvial de Puangue en la Cordillera de la Costa y en toda la cuenca del sistema fluvial de Casablanca la surgencia específica es de 2 a 5 l/s/m. Parece ser que en estas zonas el espesor de basamento es reducido y están distribuidos sedimentos aluviales con una porosidad efectiva relativamente mayor. Si se bombea las 24 horas al día en una zona con 1 l/s/m de surgencia específica y con 10m de abatimiento, la cantidad de bombeo equivalía a 10 l/s (4 m³/día).

(5) Variación del nivel freático

Se han analizado los registros del nivel freático realizado entre enero de 1989 y diciembre de 1997, ver la Fig. E-I.5 y Fig. E-I.6. Dependiendo de la estación, el nivel de agua subterránea varía de acuerdo con la precipitación, cantidad de bombeo, posición de pozo de observación y profundidad de la manta acuífera. El nivel freático de algunas zonas baja año tras año y hay otras zonas que se mantiene en el mismo nivel. Como un caso representativo, en la cabecera del abanico aluvial de Maipo-Mapocho el nivel de aguas subterráneas es relativamente bajo (MS-1). Desde la entrada hasta la parte central del abanico Mapocho, el nivel freático está bajando entre 0,53 m (M-12) y 1,44 (M-5) al año, siendo un descenso considerablemente grande. Del final del abanico aluvial hasta el punto de confluencia con el Río Puangue el nivel freático es estable.

El nivel de aguas subterráneas cambia por estación o por año. En la parte central del cono aluvial se observa un notable cambio del nivel dependiendo de la estación. En zonas donde el nivel freático es alto, se nota el aumento del nivel después de 5 ó 6 meses del período de lluvias. En zonas con bajo nivel freático se observa el cambio al transcurrir 3 ó 6 meses después de la precipitación. En especial, en M-13 y M-16 del río abajo hay mucho desfase cronológico a pesar de que el nivel freático es entre 1,5 y 8m.

En junio de 1997 la precipitación ascendió a 300 mm al mes por aguas torrenciales. Sin embargo, no subió el nivel de aguas subterráneas en los pozos M-5, M-6, M-12 y M-13 que habían sufrido de la caída del nivel freático año tras año. En 1968 se observó el efecto del abatimiento solamente en la zona urbana. Hoy en día se ha extendido hasta las zonas de Colina-Batuco y Chacabuco-Polpaico. Aunque no está clara la situación de Casablanca, se estima que está avanzando el abatimiento.

(6) Derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas

En 1997, un total de 1.684 pozos, norias y drenes tenían el derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas con un volumen estimado de 66 m³/seg de explotación. No obstante, el volumen realmente explotado fue únicamente de 18 m³/seg. Hay muchas instalaciones que entran en servicio solamente en verano para la irrigación y otros motivos, por lo tanto, el volumen de recarga estimado fue de 15 m³/seg, siendo una cantidad más o menos equilibrada. En cambio, en las zonas

urbanas del área metropolitana, hay muchos pozos para aguas potables e industriales. Como la relación entre el volumen de bombeo y recarga está desequilibrada, está descendiendo la manta acuífera. A pesar de que la cantidad estimada de la recarga de aguas subterráneas es de 15 m³/seg, el volumen de explotación aprobado fue de 66 m³/seg en 1997, siendo casi 4,4 veces más que la cantidad estimada. Si la totalidad de los derechos aprobados es utilizada, se va a acelerar aún más el abatimiento de aguas subterráneas. A pesar de esta situación, hay nuevas solicitudes de explotación que totalizan a 22 m³/seg de aguas subterráneas.

(7) Desarrollo de aguas subterráneas

De acuerdo con la DGA desde hace un año se ha suspendido por el Código de Aguas la entrega de nuevos derechos de aguas subterráneas debido a la bajada drástica del nivel freático. En la provincia de Chacabuco no se permiten aprobar nuevos derechos de explotación de aguas subterráneas por una disposición administrativa. En la zona de aguas arriba del Río Lampa y del Colina y en la zona de Las Condes, así como en el centro de Santiago se recomiendan no aumentar las instalaciones de aguas subterráneas. En el resto de las zonas se está llevando a cabo un estudio muy detallado de aguas subterráneas.

Se está llevando a cabo un estudio del balance de aguas y actualmente está en espera del resultado de este estudio. Se está otorgando el permiso únicamente a las obras (de aguas potables) más necesitadas y urgentes.

2.3 Plan de Fuentes Hídricas con Aguas Subterráneas

2.3.1 Reserva de Aguas Subterráneas

Se ha estimado la reserva de aguas subterráneas con las siguientes condiciones para realizar el plan de aprovechamiento de aguas subterráneas. Como consecuencia, se estima que la reserva de aguas subterráneas en el área de estudio asciende a unos 25 mil millones de metros cúbicos.

(1) Condiciones para realizar el cálculo estimado de la reserva de aguas subterráneas

- Para calcular la superficie de la distribución de mantas acuíferas 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 de la manta acuífera basadas en los datos sobre la profundidad de los pozos existentes, plano de corte hidrogeológico y los documentos arriba mencionados.
- La proporción del espesor de la manta acuífera ha sido obtenida dividiendo, por la profundidad de perforación de pozos, la suma de los espesores de manta acuífera y semi-acuífera que aparecen en el diagrama de columna estratigráfica del plano de corte hidrogeológico arriba mencionado.
- El volumen de manta freática ha sido obtenido por el cálculo anterior.
- Basados en el “Proyecto Maipo, Estudio Hidrológico e Hidrogeológico y Album de Planos, 1984” se han empleado dos tasas de porosidad efectiva; una para la manta acuífera libre y la otra para la acuífera artesiana y la acuífera semi-artesiana.
- La cantidad de reserva (cantidad bombeable: rendimiento) ha sido obtenido por el cálculo de arriba.

(2) Reserva de aguas subterráneas por zona freática

| Zona freática | 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 |
| Total | 2.984,1 | | | 252.083 | | 22.372 |
| Maipo-Inferior | 625,1 | 180 | 50 | 56.259 | 0,3 | 169 |
| Tiltit-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 |
| Total | 993,0 | | | 72.246 | | 1.668 |
| Colina-Batuco U | 477,8 | 100 | 32 | 15.290 | 0,4 | 61 |
| Colina-Batuco L | 382,2 | 150 | 32 | 18.346 | 0,4 | 73 |
| Total | 860,0 | | | 33.636 | | 134 |
| Angostura u/s | 203,8 | 50 | 34 | 3.465 | 0,4 | 17 |
| Angostura d/s | 72,0 | 100 | 34 | 2.448 | 0,3 | 7 |
| Total | 275,8 | | | 5.913 | | 24 |
| Puange u/s | 51,3 | 100 | 34 | 1.744 | 5 | 87 |
| Puange d/s | 483,3 | 150 | 37 | 26.823 | 4 | 1.073 |
| Total | 534,6 | | | 28.567 | | 1.160 |
| Casablanca U | 162,5 | 50 | 39 | 3.169 | 13 | 412 |
| Casablanca L | 130,0 | 150 | 39 | 7.605 | 0,3 | 23 |
| Total | 292,5 | | | 10.774 | | 435 |
| 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 |
| Total | 54,7 | | | 1.748 | | 115 |
| 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 dilúviales) 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.

2.3.2 Volumen y Plan de Utilización de Aguas Subterráneas

Como se explica en párrafo anterior, existe una reserva de unos 260 MMC de aguas subterráneas. Como no es tan precisa la profundidad de la manta acuífera ni la tasa de porosidad efectiva que se distinguen entre el agua subterránea libre y confinada, la cantidad de reserva de aguas subterráneas es un valor muy aproximado. La cantidad de bombeo actual es de 18 m³/seg, o sea, 570 MMC que corresponde apenas al 2,2% de la reserva total. No obstante, este valor es un promedio. Dependiendo de la zona, hay mucha dispersión y hay zonas que sufren de los efectos negativos como el abatimiento.

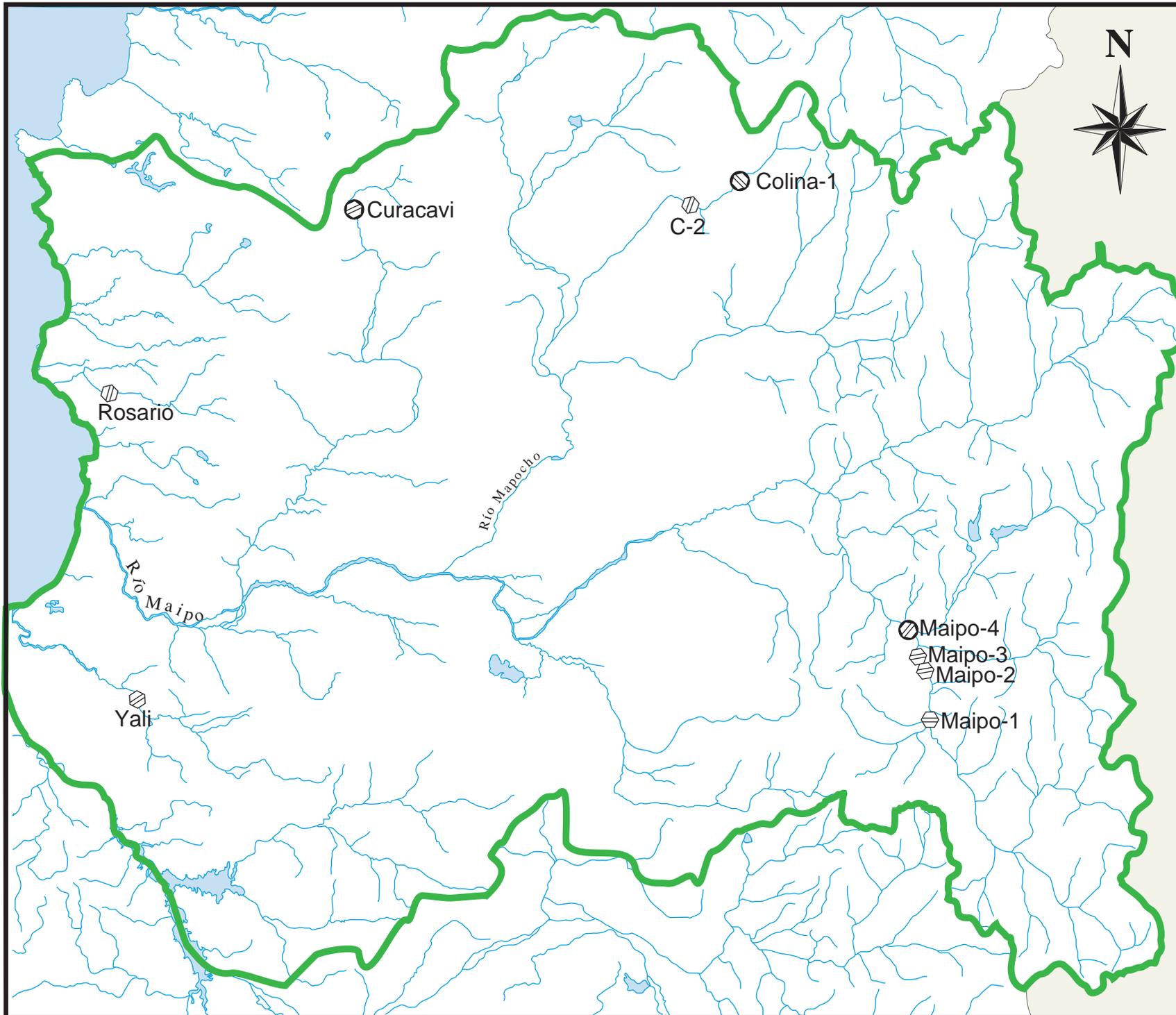
Por consiguiente, en este proyecto no es posible hacer la explotación de aguas subterráneas de gran escala para la irrigación. El desarrollo de aguas freáticas será limitado a pequeña escala en la zona de aguas abajo del Río Maipo y las zonas a lo largo de arroyos en la Cordillera de la Costa y la Planicie Costera. Los últimos datos sobre el derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas en 1997 y el número de pozos y volumen del bombeo promedio anual por zona freática (l/s:1984)

respectivamente son los siguientes:

| Provincia | Derechos otorgados | Bombeo aprobado (l/s) | Proporción (%) |
|--------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| Santiago | 718 | 24.015,7 | 36,1 |
| Chacabuco | 481 | 22.165,0 | 33,4 |
| Talagante | 179 | 8.765,7 | 13,2 |
| Cachapoal | 27 | 679,5 | 1,0 |
| San Antonio | 17 | 535,0 | 0,9 |
| Cordillera | 13 | 182,1 | 0,3 |
| Maipo | 117 | 5.979,2 | 9,0 |
| Melipilla | 132 | 4.031,7 | 6,1 |
| Total | 1.684 | 66.353,7 | 100 |

| Zona freática | Número pozos | Agua potable | Irrigación | Industrial | Bombeo anual promedio |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|
| Maipo - Mapocho Superior | 15 | 133 | | | 133 |
| Maipo - Mapocho | 1.031 | 5.055 | 785 | 1.261 | 7.101 |
| Maipo - Inferior | 36 | 121 | 26 | | 147 |
| Tiltil - Lampa | 46 | 18 | 53 | | 71 |
| Chacabuco - Polpaico | 105 | 17 | 286 | 53 | 356 |
| Colina - Batuco | 304 | 286 | 693 | 2 | 981 |
| Angostura | 65 | 100 | 72 | 9 | 181 |
| Puangue | 61 | 104 | 153 | 1 | 258 |
| Casablanca | 103 | 41 | 143 | 6 | 190 |
| San Jerónimo del Rosario | | | | | |
| Cartagena | 46 | 23 | 3 | 2 | 28 |
| Yali | 16 | | 26 | | 26 |
| Alhué | 29 | 3 | 129 | | 132 |
| Total | 1.857 | 5.901 | 2.369 | 1.334 | 9.604 |

Nota: Del total de 1.857 pozos, 459 carecen de datos.



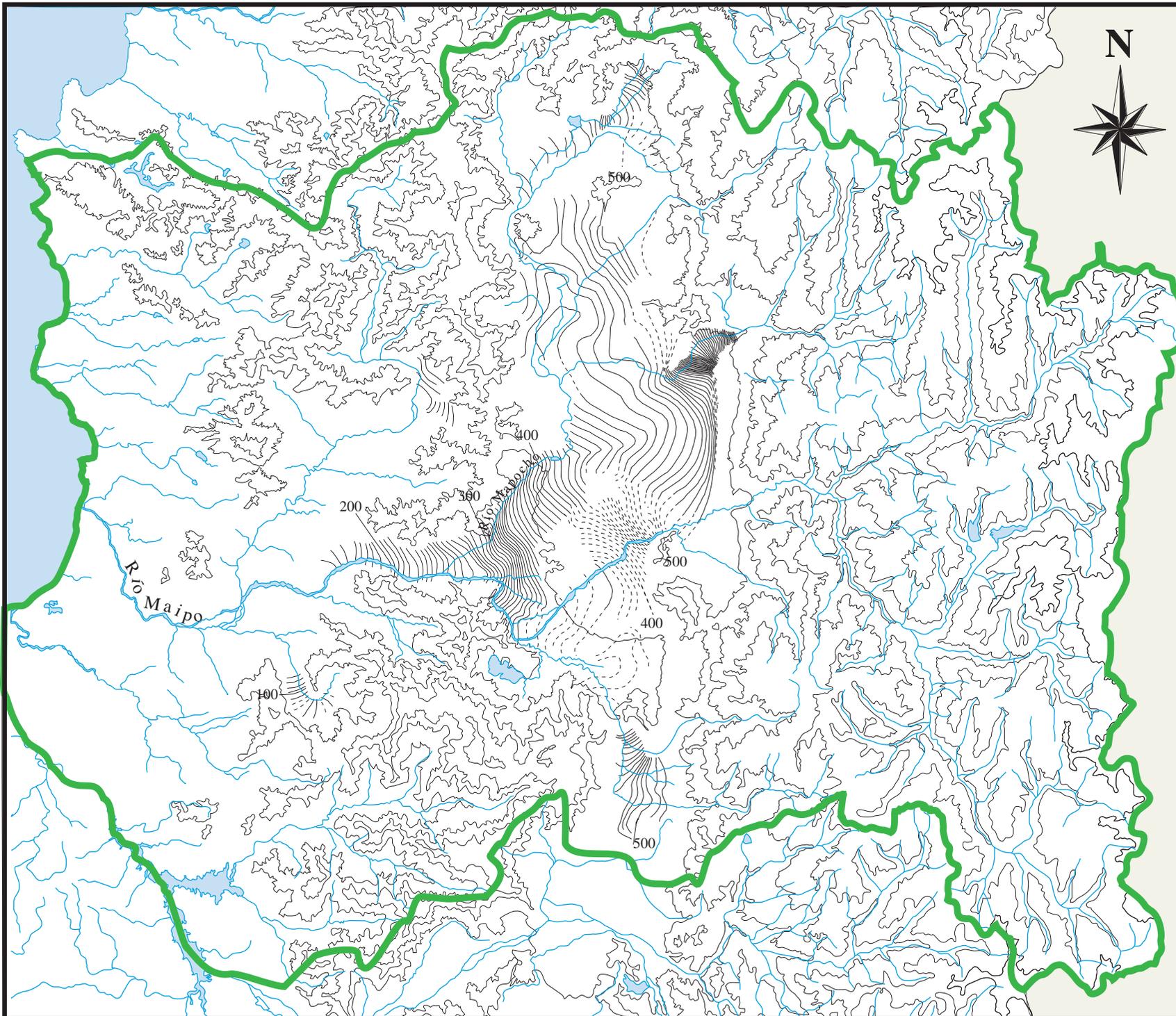
LEYENDA

- ⊖ Sitios Propuestos para los Embalses
- ⊕ Sitios de Elección para los Embalses

Fig. E-I.1
MAPA DE LOS SITIOS PROPUESTOS PARA LOS EMBALSES



DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR



LEYENDA

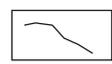
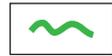
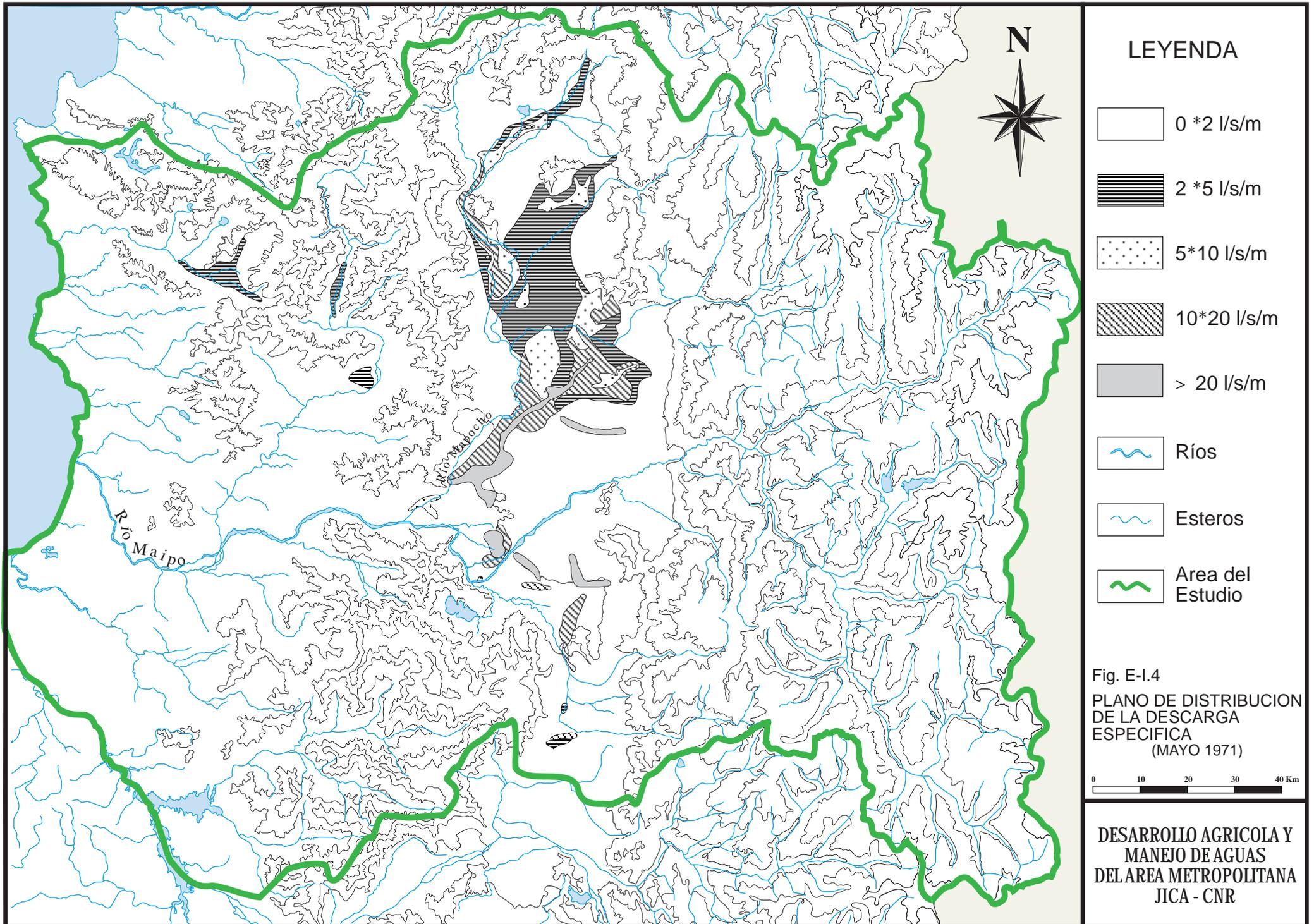
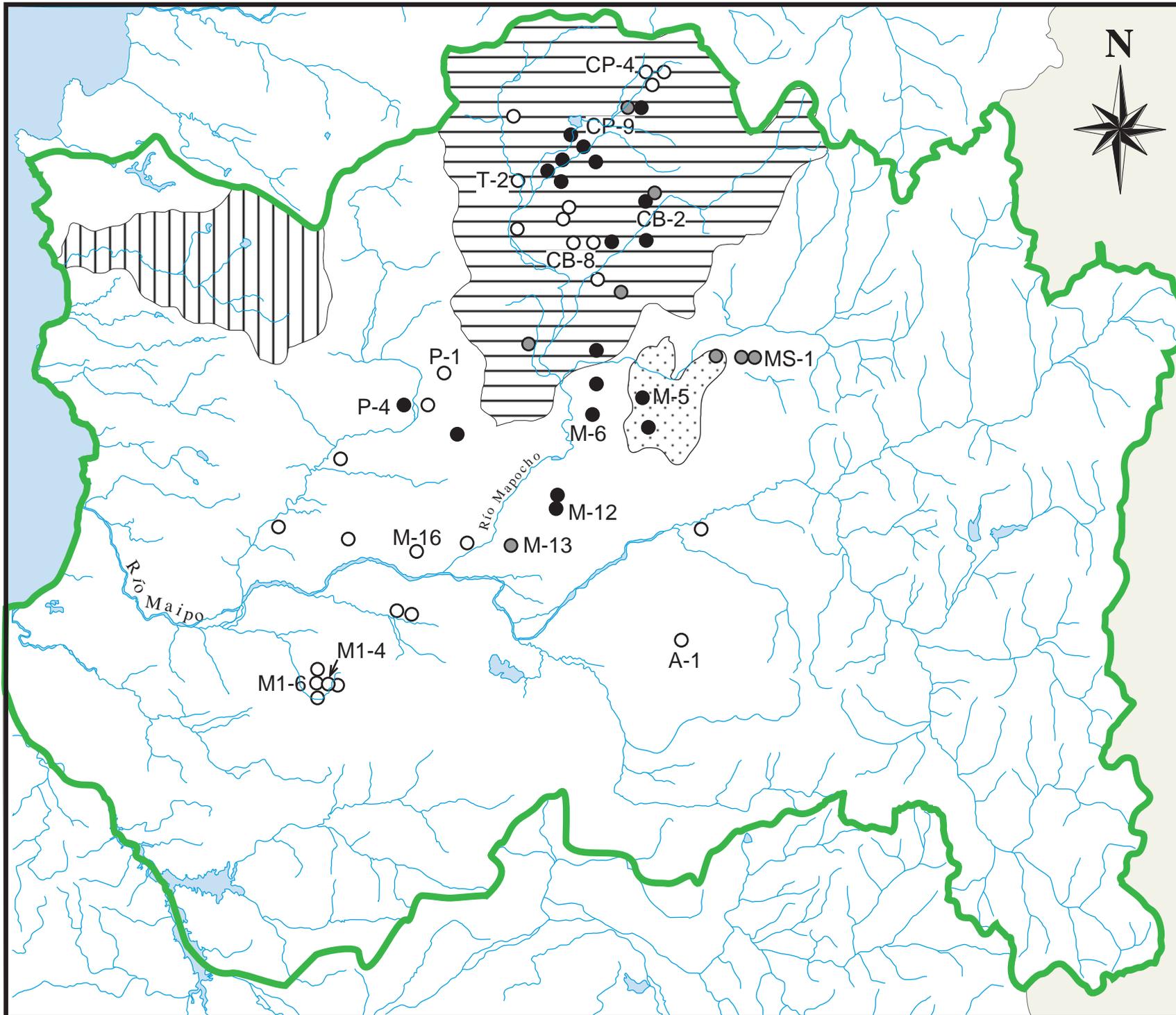
-  Curvas Isofreaticas (elevación en m)
-  Ríos
-  Esteros
-  Area del Estudio

Fig. E-I.3
CURVAS ISOFREATICAS
(MAYO 1971)



DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR

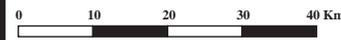




LEYENDA

- Pozo de Observación con Nivel Freático Descendido
- Pozo de Observación con Nivel Freático Equilibrado
- ◐ Pozo de Observación con Nivel Freático en Peligro de Descenso
- ▨ Zona de Restricción del Derecho de Agua Subterránea
- ▬ Zona con Restricción del Nuevo derecho de Agua Subterránea
- ◉ Área con el Descenso del Nivel de Agua Subterránea

Fig. E-I.5
CAMBIO DEL NIVEL
FREÁTICO Y RESTRICCIÓN
DE BOMBEO



**DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR**

Fig. E-I.6 (1) Limnigramas de Niveles de la Napa (1989-1998)

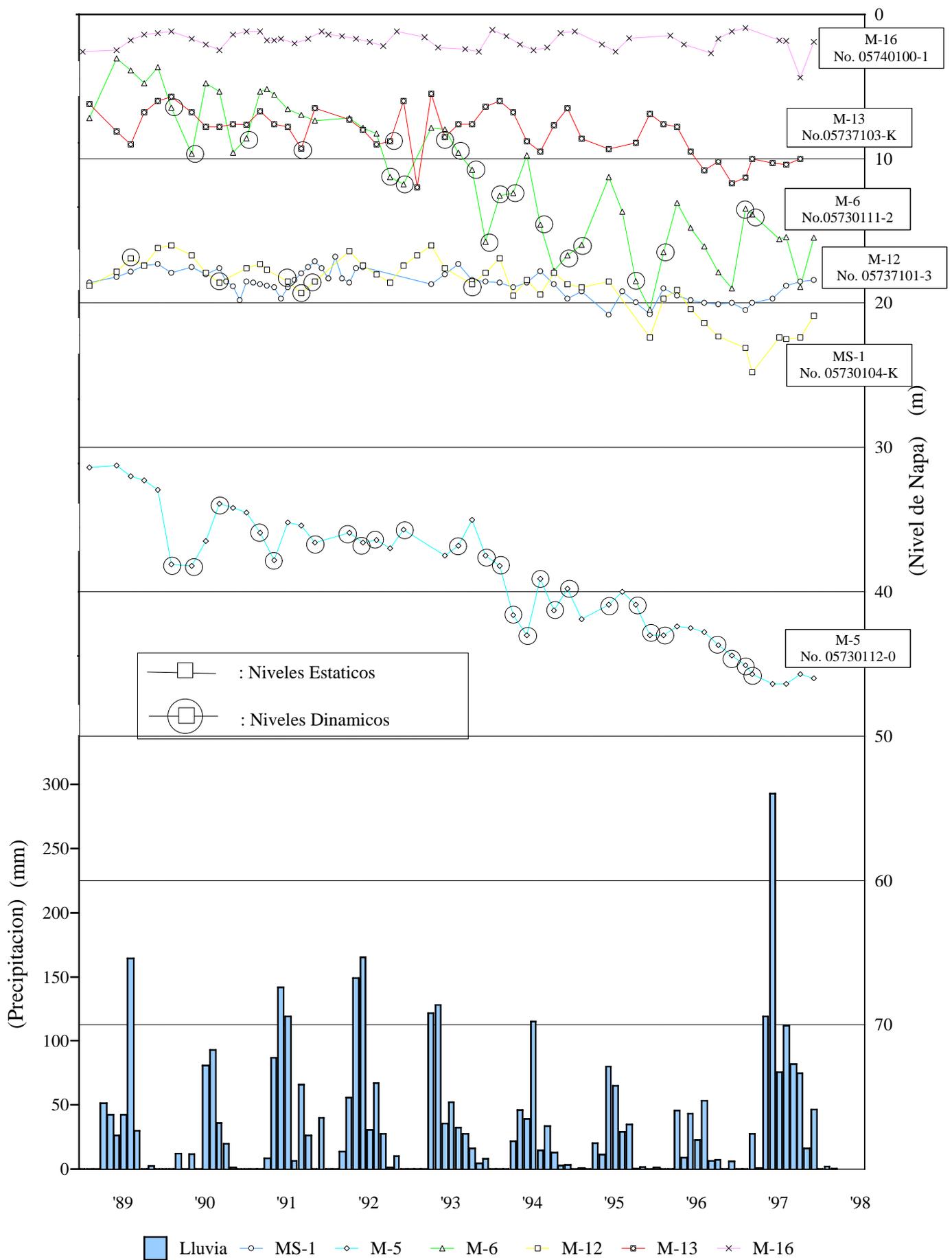
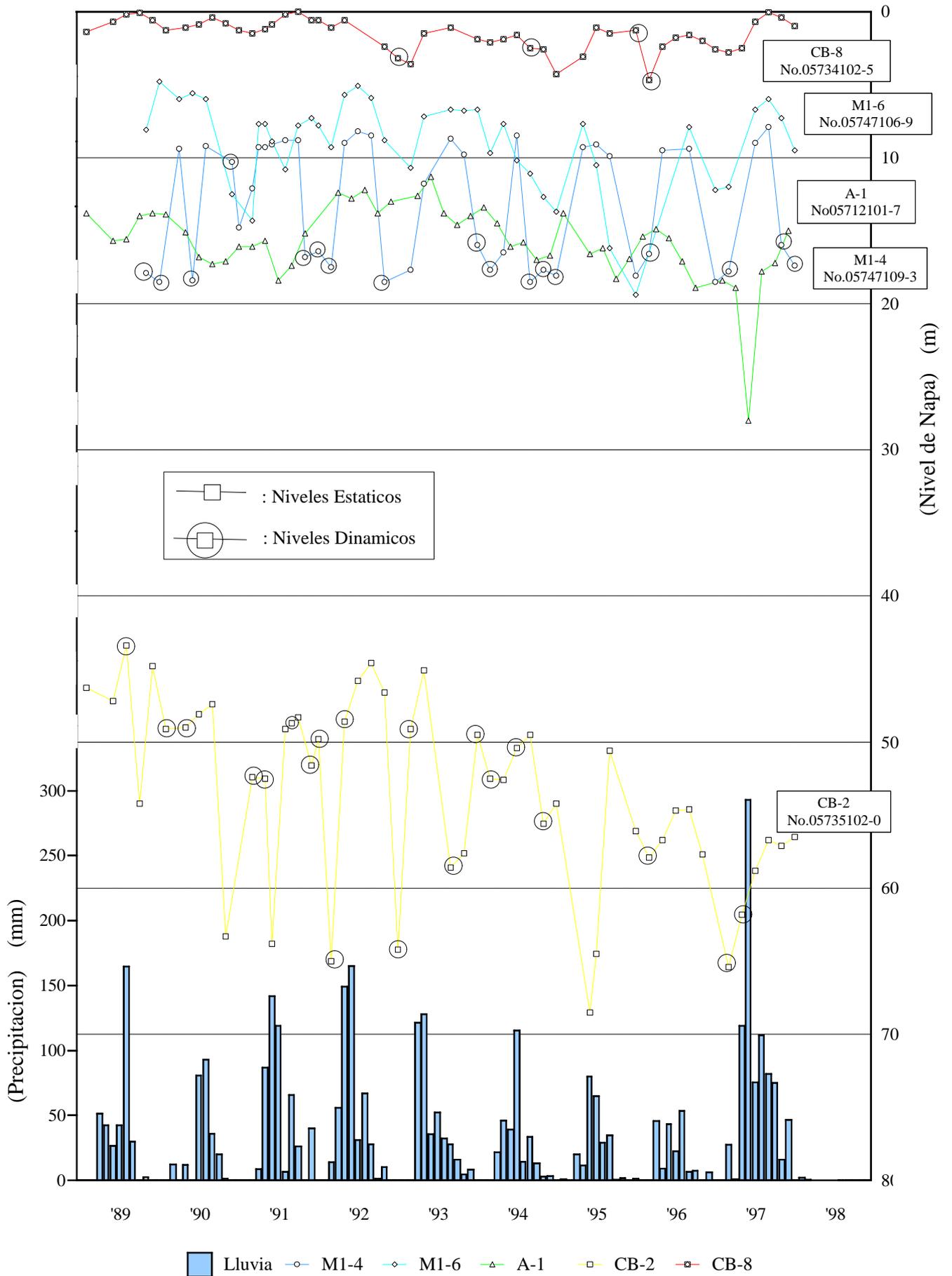


Fig. E-I.6 (2) Limnigramas de Niveles de la Napa (1989-1998)



PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Explotación de Recursos Hídricos (aguas subterráneas)

1.1 Area Objetivo del Estudio

Se llevó a cabo el estudio de factibilidad en las zonas de nuevo riego de Popeta, Yali y Alhué así como también en la zona de Mallarauco, donde se planea el mejoramiento de calidad de agua y de instalaciones de riego.

La zona de Popeta consta de la cuenca del Estero Cholqui y su ramal, el Estero Carmen, así como la cuenca del Estero Popeta y el Estero Tantegue, corriente tributaria del anterior. La zona de Yali se encuentra en el curso alto del Estero Yali, asimismo la zona de Alhué corresponde al área alta atravesada por el estero del mismo nombre, proveniente del Estero Rapel.

1.2 Características Geográficas, Geológicas e Hidrográficas

1.2.1 Generalidades

Todas las zonas se identifican como planicies formadas con sedimentos de excauces y sedimentos coluviales, que se acumularon durante el período Cuaternario en el valle sobre las rocas fundamentales impermeables. Sin embargo, en el caso de Mallarauco, Cholqui y Popeta (aguas arriba), se observa una altiplanicie cubierta con cenizas volcánicas tipo pómez (depósito de flujo ígneo) de la Epoca Diluvial, siendo erosionada por los ríos actuales que corren hacia abajo. Abajo de la capa de cenizas volcánicas, se distribuye la capa freática de la Epoca Diluvial, en cambio se presenta poco desarrollo en la capa aluvial que se encuentra a largo de los ríos actuales.

Por otra parte, en las zonas de Popeta (aguas abajo), Yali y Alhué, existen capas de sedimentos de las Epocas Diluvial y Aluvial en forma continua, en lugar de la capa de cenizas volcánicas tipo pómez, formándose una terraza de 2~5 m a largo del cauce actual. Las zonas de Popeta (aguas abajo), Yali y Alhué, que están libres de la ceniza volcánica tipo pómez, tienen una condición excepcional de recarga de aguas subterráneas. Actualmente se está realizando la captación subterránea desde las capas Dilúviales profundas para riego y desde las capas Aluvial y Diluvial elevadas para agua potable y otros fines.

1.2.2 Sección Hidrográfica

En las figuras F-II.1, F-II.2 y F-II.3, se muestran en el perfil estratigráfico de las zonas de Puangue, Maipo y Alhué (Información de CNR: Bibliografía 1, señalada al final del Anexo A). La clasificación de estrato es: estratos permeables, semipermeable, impermeable y roca fundamental. Según estas secciones, no se presenta una continuidad entre los estratos. Aunque no está clara la clasificación del depósito de flujo ígneo tipo pómez, en este estudio se considera que corresponde a la capa semipermeable.

En el caso de Mallarauco, existen las capas permeable e impermeable de 2 a 15 m en forma intercalada (ver figura F-II.1). Las capas freáticas (capas permeables y semipermeables) representan un 37% del total y son acuíferos semiconfinados (Bibliografía 2 señalada al final del Anexo A). El pozo B1, que se ubica en la salida del valle, alcanza la roca a 60 m. de profundidad.

Por otra parte, en Cholqui existen, en forma intercalada, las capas permeable, semipermeable e impermeable (ver las Figuras F-II.2 (lado derecho e izquierdo). Entre ellas, un 45% corresponde a las capas freáticas, y son acuíferos confinados.

En Alhué, también se observa la existencia de las capas permeables con un ancho de 80 m, pero las demás son capas permeable e impermeable, formadas de manera intercalada (Figura F-II.3) y representan un 52% de acuíferos del tipo confinado (respecto a Yali, también se estima en 52%). Los pozos A10, 12 y 13, situados en el término de la zona, alcanzan la roca a alrededor de los 50 a 70m. de profundidad.

1.2.3 Coeficientes de Permeabilidad, Volumen Filtrado y Brote Relativo.

De acuerdo con los antecedentes obtenidos de la DGA (1998), a continuación, se presenta la evaluación en cuanto a los coeficientes de permeabilidad, de volumen filtrado y de brote relativo.

| Zona | Coeficiente de permeabilidad | Coeficiente de volumen filtrado | Coeficiente de brote relativo |
|-------------|--|---------------------------------|-------------------------------|
| Carmen Alto | $5 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-5}$ m/seg | - | 400~800 m ² /día |
| Cholqui | | - | |
| Popeta | | 2~5 l/s/m | 100 m ² /día |
| Yali | - | 2~5 l/s/m | 400~800 m ² /día |
| Alhué | - | 2~5 l/s/m | 400~800 m ² /día |
| Mallarauco | 5×10^{-5} m/seg | < 2 l/s/m | < 400 m ² /día |

DGA (Vea la referencia 2.3 de 1998)

1.2.4 Condiciones de Aguas Subterráneas

Resumiendo los antecedentes mencionados, la zona de Mallarauco tiene menos ventajas en las condiciones de aguas subterráneas en comparación con otras zonas. Respecto a las otras tres zonas, se considera que representan condiciones de nivel similar, entre las cuales, especialmente la zona de Alhué, que cuenta con la mayor superficie de la cuenca, tiene ligeramente mejor oportunidad que las otras.

1.2.5 Distribución de Pozos

En las cuencas de Yali y Alhué (se incluye una parte de Popeta), a través de este estudio, se llevó a cabo la investigación de la situación actual de la utilización de aguas subterráneas (1/20.000), en cuanto a la distribución de pozos, objetivo de uso, etc. Existe información disponible del estudio realizado por DGA (1998) referente a las zonas de Popeta (Carmen Alto y Cholqui) y Mallarauco. De acuerdo con estos antecedentes obtenidos, se resume la situación actual de la distribución de pozos y otros aspectos como se señala en el siguiente cuadro.

| Zona | Estero | Pozo | Pozo para uso agrícola | Pozo para agua potable | Otros |
|------------|------------|------|------------------------|------------------------|---------|
| Popeta | Cholqui | 38 | 16 | 5 | 17 (15) |
| | Popeta | 31 | 16 | 2 | 13 (5) |
| Suma | | 69 | 32 | 7 | 30 (20) |
| Yali | Yali | 104 | 67 | 6 | 31 (3) |
| Alhué | Alhué | 61 | 26 | 3 | 32 (21) |
| Mallarauco | Mallarauco | 14 | 2 | 7 | 5 (5) |
| Total | | 248 | 127 | 23 | 98 (49) |

Las cifras que aparecen entre paréntesis implican el número de pozos excavados para los fines de riego y no utilizados actualmente

La cantidad total de pozos alcanza 248 unidades, de los cuales 127 pozos están destinados para riego y 23 pozos para agua potable. Además otros incluyen pozos que se destinan para cría de aves y porcinos, minería, uso desconocido, etc., siendo imposible identificar la situación de uso que se efectúa en realidad. En comparación con la cantidad de pozos registrada en el área en 1984 (Bibliografía 5 señalada al final del Anexo A), este estudio presenta un incremento de 2,7 veces, aumentando drásticamente de 92 a 248 unidades. A continuación, se indica la evolución de la cantidad de pozos en el período comprendido desde 1984 hasta 1999.

| Zona | 1984 (Unidad) | 1999 (Unidad) | Proporción de incremento (%) |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| Cholqui | 6 | 16 | 267 |
| Popeta | 10 | 32 | 320 |
| Yali | 40 | 104 | 260 |
| Alhué | 28 | 61 | 218 |
| Mallarauco | 8 | 14 | 175 |
| Total | 92 | 248 | 270 |

La distribución de pozos y el catastro de dimensión de pozos, que se estudiaron en esta ocasión, se muestran en las Figuras F-II.4~F-II.8 y el Cuadro C-II.1~C-II.5 respectivamente. Los pozos que se consideran que están en uso en las zonas de Mallarauco y Popeta, son los que han sido informados su condición en uso para el catastro de pozos. Según el catastro, está en uso alrededor del 60 al 64% del total de los sondajes reportados.

1.2.6 Volumen de Captación y Superficie Regada de los Pozos con Derecho de Agua Autorizado

Entre los pozos que han obtenido derecho de agua, en toda la cuenca de Popeta, hay 38 sondeos que tienen registros disponibles en cuanto al volumen de captación de agua así como también la superficie regada, (Bibliografía 6, señalada al final del Anexo A). El caudal de derecho de agua (volumen disponible de captar) de estos pozos corresponde a 1.120 l/s con un promedio de 29,5 l/s. Asimismo, el caudal de derecho de agua por pozo (volumen disponible de captar) oscila considerablemente entre 0,8 y 150 l/s. Suponiendo que será posible regar 1 ha con 1 l/s según la norma de riego que se aplica en general para el campo de cultivo, la superficie media regada alcanza 30 ha aproximadamente. Por otra parte, la profundidad de pozo oscila entre 77 y 120 m con un promedio de 60,4 m. Al último, cabe mencionar que hay muy poca correlación entre el caudal de derecho de agua y la profundidad de pozos, anteriormente mencionados.

1.2.7 Cantidad de Pozos Destinados para Riego y Superficie Regada

De acuerdo con el catastro de pozos y los resultados del estudio de campo, se resumen la cantidad de pozos y la superficie regada en el siguiente cuadro.

| Zona | Mallarauco | Popeta | Yali | Alhué | Total |
|-------------------------------|---------------------------------|--|--|--|-------|
| Cantidad destinada para riego | 2 | 32 | 67 | 26 | 127 |
| Superficie regada (ha) | Catastro de pozos 2x30=60 ha | Catastro de pozos 16x30=480 ha Presente estudio 16 pozos 544 ha | Presente estudio 67 pozos 1.850 ha | Presente estudio 26 pozos 758 ha | |
| Total (ha) | 60 | 1.024 | 1.850 | 758 | 3.692 |

Al elaborar este cuadro, para los pozos que no tienen registros de la superficie regada, se aplicó el valor medio (30 ha/pozo), anteriormente indicado en la sección 1.2.6. A través de este estudio realizado, se ilustró que hay 127 pozos destinados para riego en el área del estudio, con los que se riegan 3.692 ha de superficie.

1.2.8 Situación Actual de Captación Subterránea

Según el catastro del estudio de DGA 1998 (Bibliografía 6 señalada al final del Anexo A), hay 3.195 sondeos en toda la cuenca del Río Maipo, y 1.833 de los cuales, tienen registros disponibles del volumen mensual de captación (m³/s). Con base a estos datos, a continuación, se resume el volumen mensual de captación del área de estudio.

(Unidad: m³/mes)

| Cuenca | Cantidad de pozos para riego | volumen de captación para riego | Cantidad de pozos agua potable y otros | volumen de captación agua potable y otros | Cantidad de pozos agua potable | Volumen de captación p/otros fines | Suma de N° de pozos | Total de volumen de captación | Can. de pozos no utilizados | Total de pozos |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Cholqui | 15 | 248.787 (16.586) | 2 | 13.824 (6.912) | 2 | 3.654 (1.827) | 19 | 266.265 (14.014) | 19 | 38 |
| Popeta | 19 | 470.381 (24.757) | 2 | 87.224 (43.612) | 1 | 5.529 (5.529) | 22 | 563.134 (25.597) | 13 | 35 |
| Suma | 34 | 719.168 (21.152) | 4 | 101.048 (25.262) | 3 | 9.183 (3.061) | 41 | 829.399 (20.229) | 32 | 73 |
| Mallarauco | 3 | 14.727 (4.909) | 7 | 83.020 (11.860) | 1 | 8.100 (8.100) | 11 | 105.847 (9.622) | 3 | 14 |
| Total | 37 | 733.895 | 11 | 184.068 | 4 | 17.283 | 52 | 935.246 | 35 | 87 |

Por otra parte, con base en este estudio de los pozos de uso agrícola utilizados actualmente se estimaron los valores del volumen de captación mensual, los cuales se muestran seguidamente.

| Zona | N° de pozos para riego | Superficie regada (ha) | Vol. de captación (l/s) | Vol. mensual de captación (m ³ /mes) |
|--------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---|
| Popeta | 16 | 543,6 | 506,2 | 1.312.070 |
| Yali | 67 | 1.850 | 1.384,8 | 3.589.402 |
| Alhué | 26 | 758 | 890,4 | 2.307.917 |
| Total | 109 | 3.151,6 | 2.781,4 | 7.209.389 |

En este cuadro el volumen mensual fue estimado considerando una captación de un día 24 horas durante 30 días. Ello implica que los valores indicados en el cuadro corresponden a la máxima captación, por lo tanto en el caso de realizar la captación durante 8 horas en promedio, el volumen mensual será de un tercio del valor máximo, es decir, 2.403.100 m³ aproximadamente. Respecto al volumen de captación por pozo, se registran 27.335 m³/mes (911 m³/día) en Popeta, 17.858 m³/mes (595 m³/día) en Yali y 29.589 m³/mes (986 m³/día) en Alhué. Por orden de Alhué, Popeta, Yali, Cholqui y Mallarauco, se va disminuyendo el volumen de captación para riego, reflejando las características hidrográficas de cada zona. El volumen mensual de captación para riego de toda el área corresponde a 2.667.000 m³, descartando los valores que se repiten (19 pozos de Popeta) entre los dos cuadros anteriores.

1.2.9 Variación del Nivel de Aguas Subterráneas

A continuación, se muestran las especificaciones (instalaciones, nivel de agua, etc.) de los pozos, que han sido observados a largo plazo en las zonas de Mallarauco, Cholqui y Popeta, en cuanto a la variación del nivel de agua (Bibliografía: 7 señalada al final del Anexo A).

| Cuenca | N° | Coordenada sur-norte | Coordenada este-oeste | N° de pozos | Uso | Diámetro | Profundidad | Tiempo de construcción | Nivel de agua natural | Vol. de captación | Nivel de captación |
|------------|-----|----------------------|-----------------------|-------------|-----|----------|-------------|------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| Mallarauco | M-1 | 3330 | 7100 | D1 | RSU | 10 | 82,5 | 1.959,9 | 4,6 | 33 | 23,2 |
| Mallarauco | M-1 | 3330 | 7100 | B1 | P | 8 | 61 | 1.967,2 | 6,2 | 10 | 40,2 |
| Cholqui | C-1 | 3340 | 7100 | C4 | RSU | 12 | 143 | 1.973,6 | 6,5 | 35 | 17,0 |
| Cholqui | C-2 | 3340 | 7100 | C7 | - | - | - | - | - | - | - |
| Popeta | P-1 | 3350 | 7100 | B1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Popeta | P-2 | 3350 | 7100 | A4 | - | - | - | - | - | - | - |
| Popeta | P-3 | 3350 | 7100 | B3 | R | 10 | - | 1.948,0 | - | - | - |
| Popeta | P-4 | 3350 | 7100 | A7 | R | 10 | 116 | 1.948,0 | 11,8 | 60 | 39,0 |
| Popeta | P-5 | 3350 | 7100 | A1 | R | - | - | - | - | - | - |

Nota: R: pozo para riego, RSU: pozo para riego pero sin utilizar, P: pozo para agua potable.

-: no existen datos

En las Figuras F-II.9 y F-II.10 se muestran las gráficas de los registros de la observación a largo plazo. Asimismo, dado que no están claras las secciones de

captación de cada pozo de observación, si el nivel natural de agua varía más de 5 m, se considera como agua libre y si es menos de 5 m, se identifica como acuífero confinado.

Tanto el M-1 (acuífero confinado) como el M-2 (aguas subterráneas libres) de la zona de Mallarauco presentan tendencia de bajar en el nivel de agua. Conforme baje el nivel de aguas subterráneas, se genera la inquietud de que se dé un cambio en la calidad de aguas subterráneas por causa de las aguas superficiales contaminadas.

Los C-1 (acuífero confinado) y C-2 (agua libre) de la cuenca de Cholqui, también tienden a bajar en el nivel de agua.

En cuanto a la cuenca de Popeta, los P-1 (acuífero confinado) y P-4 (agua libre) tienen la tendencia de descender en el nivel de agua, mientras que los P-2 (acuífero confinado), P-3 (agua libre) y P-5 (agua libre) se mantienen casi en el mismo estado. Por lo tanto, el nivel de aguas subterráneas de cada cuenca, en general, presenta la tendencia de decrecimiento o puede ir bajando posteriormente.

Hasta este momento, no ha sido posible conseguir datos de observación a largo plazo de las cuencas de Yalí y Alhué, así que se desconoce la situación de variación en el nivel de aguas subterráneas. Sin embargo, deben tener la misma tendencia, suponiéndolo en base con la distribución de sondeos.

1.2.10 Evaluación de Recursos Hídricos Subterráneos

Actualmente la explotación de aguas subterráneas destinada para riego no ha sido ejecutada por cada agricultor, sino por empresas grandes. Por esta razón, en los terrenos de cultivo de los agricultores, quienes no tienen agua para riego, realizan producción extensiva (casi improductiva especialmente en el verano). En cambio, las empresas que tienen capitales, compran predios como éstos o terrenos no utilizados, donde excavan pozos y realizan la producción con riego tecnificado tales como: pivote central, estilo goteo, estilo surcos, etc.

En el área del estudio, la cantidad de pozos destinados para riego se incrementaron de 92 a 248 unidades durante los últimos 14 años, donde se riegan 3.700 ha de predios aproximadamente.

Debido a la inquietud que tiene cada empresa sobre la disminución de recursos hídricos subterráneos, se está realizando la captación límite permisible a través de la adopción de distintas medidas (auto restricción del volumen de captación). Sin embargo, en Mallarauco, ya tiende a bajar el nivel de aguas subterráneas, y también en otras zonas se mantiene en el mismo nivel o, en algunos casos, se presenta una tendencia de baja más suave. Por un tiempo se podría seguir la utilización de aguas subterráneas, bajo el sistema de auto restricción, o aun más fortalecido, por las empresas involucradas.

Por consiguiente, las zonas actualmente regadas con aguas subterráneas se descartaron del nuevo riego de este proyecto. Si no funciona debidamente la auto restricción o las indicaciones administrativas en algunos casos necesarios, o si ocurre una sequía grande, se podría agilizar la disminución de las aguas subterráneas. En realidad, el impacto que ha sido provocado por la sequía de 1998, se ha hecho relevante en algunas zonas de la región. Después de cierto tiempo, de aquí en adelante, será indispensable realizar la evaluación de recursos hídricos subterráneos.

Este proyecto, que aborda la conducción de agua no solo a las zonas donde no se aseguran fuentes hídricas actualmente, sino también a las zonas donde escasea el agua, implica gran contribución a pequeños productores que no cuentan con capitales para construir pozos, además tiene mucha importancia, ya que entra a sustituir a las

explotaciones de recursos hídricos subterráneos, que se enfrentan con una situación crítica, casi llegando al límite del volumen de captación.

Cuadro E-II.1 Catastro de Pozos en Mallarauco

| | ROLIREN | | | | COORD. UTM | | COMUNA | NOMBRE PREDIO | PROPIETARIO | CONSTRUCTOR | USO | COTA | CARACT. CONSTRUC. | | | PRUEBA DE BOMBEO | | | TERM | SIT. IER SEM. 1998 | | |
|------|---------|------|---|----|------------|---------|-----------|------------------------|----------------------------|------------------|---------|----------|-------------------|---------|------|------------------|------|-------|----------|--------------------|-------|-------|
| | | | | | NORTE | ESTE | | | | | | | P. PERF. | P. HAB. | DIAM | NE | Q | ND | | CONST | Q | N.E. |
| | | | | | | | | | | | | m.s.n.m. | m | m | " | m | l/s | m | | l/s | m | m |
| 2607 | 3330 | 7050 | A | 7 | 6,282,425 | 315,810 | MELIPILLA | A.P.R. Santa Elisa | EMOS S.A. | | P | 265.6 | 40.0 | 40.0 | 8 | | | | 00/00/85 | | | |
| 2702 | 3330 | 7100 | A | 3 | 6,284,025 | 304,425 | MELIPILLA | Fundo Pahuilmo | Francisco Pahuilmo | CELZAC 1515 | P,I | 174.8 | 32.0 | 32.0 | 10 | Surg. | 21.0 | 21.60 | 10/05/78 | 21.0 | Surg. | |
| 2708 | 3330 | 7100 | A | 9 | 6,284,135 | 303,830 | MELIPILLA | Fundo Pahuilmo | Francisco Pahuilmo | CELZAC 2191 | R | 173.5 | 60.0 | 59.5 | 10 | Surg. | 15.0 | 45.50 | 18/01/91 | 15.0 | Surg. | |
| 2709 | 3330 | 7100 | A | 10 | 6,282,100 | 305,985 | MELIPILLA | Fundo Santa Carolina | Soc. Agr. Padre Hurtado | SAACOL | I | 182.6 | 72.0 | 72.0 | 10 | | | | 00/00/94 | 30.0 | 1.28 | |
| 2710 | 3330 | 7100 | B | 1 | 6,282,320 | 313,290 | MELIPILLA | Fundo Santa Teresa | Sebastián Covarrubias | CAS 1211 | OTRO,SU | 215.0 | 42.5 | 42.5 | | 1.50 | 25.0 | 16.20 | 11/03/72 | | Surg. | |
| 2717 | 3330 | 7100 | B | 11 | 6,282,960 | 312,660 | MELIPILLA | A.P.R. Santa Teresa | EMOS S.A. | SAACOL | P | 211.2 | 45.0 | 45.0 | 8 | | | | 00/00/81 | 15.0 | | 5.35 |
| 2721 | 3330 | 7100 | C | 6 | 6,280,550 | 301,520 | MELIPILLA | Agrícola Los Paltos | Gabriel Carrera Searte | SAACOL 559 | R | 188.6 | 26.2 | 26.2 | 6 | | | | 27/12/78 | 9.0 | | 5.10 |
| 2722 | 3330 | 7100 | C | 7 | 6,281,830 | 304,520 | MELIPILLA | A.P.R. La Carrera | EMOS S.A. | SAACOL | P | 179.2 | 45.0 | 45.0 | 8 | | | | 00/00/81 | 13.0 | | 1.23 |
| 2723 | 3330 | 7100 | D | 1 | 6,281,985 | 306,905 | MELIPILLA | Fundo San Patricio | Gabriel Ruiz-Tagle Carrera | CORFO 330 | RSU | 188.0 | 82.5 | 82.2 | 10 | 4.60 | 33.0 | 23.20 | 01/09/59 | | 4.12 | |
| 2724 | 3330 | 7100 | D | 2 | 9,281,865 | 307,125 | MELIPILLA | Fundo Santa Clara | Suc. Gabriel Vergara S. | SACO 380 | RSU | 195.0 | 60.0 | 60.0 | 8 | 8.60 | 45.0 | 28.70 | 24/06/70 | | | |
| 2727 | 3330 | 7100 | D | 5 | 9,279,680 | 311,020 | MELIPILLA | Hijuela 3-5 Pangalillo | Pablo Eyzaguirre | ECOAGUA | RSU | 252.0 | 50.0 | 50.0 | 8 | | | | 00/00/97 | | 17.00 | |
| 2728 | 3330 | 7110 | B | 1 | 6,283,910 | 294,930 | MELIPILLA | A.P.R. Bollenar | EMOS S.A. | CORFO 666 | P | 151.0 | 61.0 | 60.5 | 8 | 6.20 | 10.0 | 40.20 | 24/07/67 | | | 39.50 |
| 2738 | 3330 | 7110 | B | 11 | 6,283,871 | 298,372 | MELIPILLA | A.P.R. San Ramón | EMOS S.A. | | P | 155.4 | 60.0 | 60.0 | 10 | | | | 00/00/84 | | | 0.30 |
| 2746 | 3330 | 7110 | D | 3 | 6,281,680 | 293,250 | MELIPILLA | EMOS S.A.A.P.R. | EMOS S.A. | Oyarzún y Moreno | P | 153.2 | 80.0 | 80.0 | 10 | | | | 00/00/95 | 14.0 | 15.50 | |

May 97

Cuadro E-II.2 Catastro de Pozos en Popeta-Cholqui

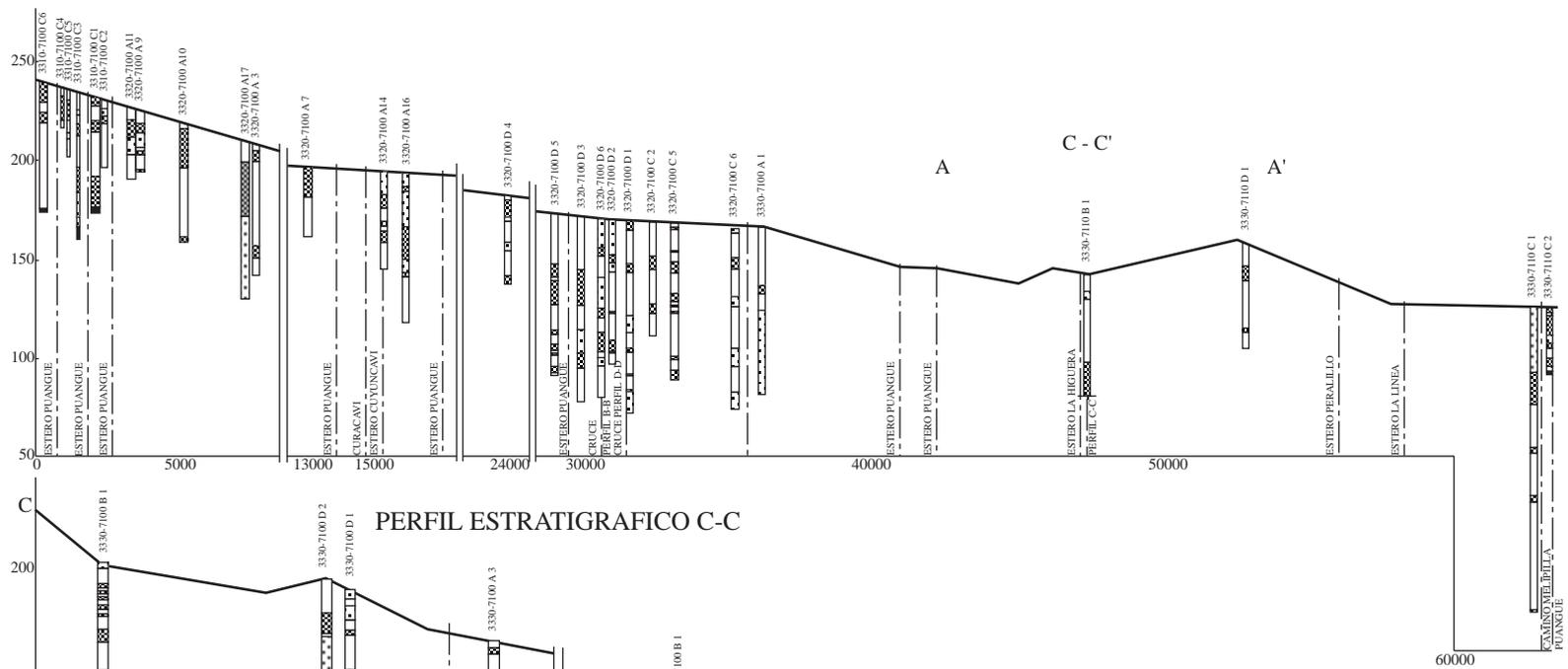
| | ROLIREN | | | | COORD. UTM | | COMUNA | NOMBRE PREDIO | PROPIETARIO | CONSTRUCTOR | USO | COTA | CARACT. CONSTRUC. | | | PRUEBA DE BOMBEO | | | TERM | SIT. IER SEM. 1998 | | |
|------|---------|------|---|----|---------------|---------|-----------|------------------------------|--------------------------|-----------------|----------|-------|-------------------|---------|------|------------------|------|-------|----------|--------------------|------|-------|
| | | | | | NORTE | ESTE | | | | | | | P. PERF. | P. HAB. | DIAM | NE | Q | ND | | CONST | Q | N.E. |
| | | | | | | | | | | | m.s.n.m. | m | m | " | m | l/s | m | | l/s | m | m | |
| 2941 | 3340 | 7100 | C | 1 | 6,261,555 | 304,365 | MELIPILLA | Ap. Carmen Alto | EMOS S.A. | DOS 382 | P | 175.8 | 24.0 | 24.0 | | 1.80 | 17.8 | 12.10 | 01/10/52 | | | |
| 2942 | 3340 | 7100 | C | 2 | 6,261,640 | 304,380 | MELIPILLA | Ap. Carmen Alto | EMOS S.A. | DOS 381 | P | 176.0 | 28.0 | 28.0 | | | | | | | | |
| 2943 | 3340 | 7100 | C | 3 | 6,261,650 | 304,320 | MELIPILLA | Ap. Carmen Alto | EMOS S.A. | DOS 380 | P | 176.0 | 29.0 | | | | | | | | | |
| 2944 | 3340 | 7100 | C | 4 | 6,260,845 | 307,090 | MELIPILLA | As. S. Carlos Cholqui | Soc. Romanini | CORFO 1180 | RSU | 185.0 | 143.0 | 143.0 | 12 | 6.50 | 35.0 | 17.00 | 01/06/73 | | 5.92 | |
| 2945 | 3340 | 7100 | C | 5 | 6,261,085 | 301,310 | MELIPILLA | Fundo La Gloria, Cholqui | María Gloria Fernández | CELZAC 918 | R | 171.0 | 48.0 | 48.0 | 10 | | 52.3 | 9.80 | 00/00/68 | | 0.10 | |
| 2946 | 3340 | 7100 | C | 6 | 6,261,250 | 305,350 | MELIPILLA | Parcela N°10, Los Maitenes | Fernando Ruiz Tagle | | R | 180.8 | 32.0 | | 10 | | | | 00/00/93 | | | 10.00 |
| 2947 | 3340 | 7100 | C | 7 | No encontrado | | MELIPILLA | As. Sn. Carlos Cholqui | | | NE | | | | | | | | | | | |
| 2948 | 3340 | 7100 | C | 8 | 6,261,205 | 303,900 | MELIPILLA | Soc. Agrícola El Encanto | Ezequiel Pérez, Fco. Hom | | R | 182.0 | 68.0 | | 10 | | | | 00/00/95 | | | 10.66 |
| 2949 | 3340 | 7100 | C | 9 | 6,260,390 | 303,000 | MELIPILLA | Soc. Agrícola El Encanto | Ezequiel Pérez, Fco. Hom | | R | 182.0 | 80.0 | | 10 | | | | 00/00/91 | | | 11.58 |
| 2950 | 3340 | 7100 | C | 10 | 6,260,580 | 304,820 | MELIPILLA | Soc. Agr. Horcón de Piedra | | | R | 188.0 | 35.0 | | 10 | | | | 00/00/90 | 35.0 | 3.04 | |
| 2951 | 3340 | 7100 | C | 11 | 6,260,460 | 305,180 | MELIPILLA | Soc. Agr. Horcón de Piedra | | Embobinagua | R | 190.0 | 60.0 | | 12 | | | | 00/09/97 | 28.0 | 3.15 | |
| 2952 | 3340 | 7100 | C | 12 | 6,258,370 | 306,420 | MELIPILLA | Agrícola La Islita | Carlos Semen S. | CAPTAGUA | SU | 199.2 | 65.0 | | 10 | | | | 00/12/97 | | 6.00 | |
| 2953 | 3340 | 7100 | C | 13 | 6,258,620 | 306,410 | MELIPILLA | Agrícola La Islita | Carlos Semen S. | CAPTAGUA | SU | 199.0 | 40.0 | | 10 | | | | 00/01/98 | | | |
| 2954 | 3340 | 7100 | C | 14 | 6,260,255 | 305,730 | MELIPILLA | Agrícola Las Nieblas | | | R | 192.0 | 70.0 | | 12 | | | | 00/00/94 | 40.0 | 1.80 | |
| 2955 | 3340 | 7100 | C | 15 | 6,259,760 | 305,830 | MELIPILLA | Agrícola Las Nieblas | | | R | 189.0 | 70.0 | | 12 | | | | 00/00/95 | 40.0 | 1.07 | |
| 2956 | 3340 | 7100 | C | 16 | 6,260,810 | 303,405 | MELIPILLA | Sector Media Luna, Los Homos | Comité A.P.R. Cholqui | | PSU | 182.0 | 40.0 | | 10 | | | | 00/00/87 | | 7.20 | |
| 2957 | 3340 | 7100 | C | 17 | 6,260,745 | 302,230 | MELIPILLA | Sector Los Homos, Cholqui | Comité A.P.R. Cholqui | | P | 177.4 | 60.0 | | 10 | | | | 00/00/95 | | 5.07 | |
| 2958 | 3340 | 7100 | C | 18 | 6,257,310 | 306,250 | MELIPILLA | Agrícola San Felipe | Felipe Cáceres | | R | 207.5 | 70.0 | | 10 | | | | 00/00/87 | | | 8.71 |
| 2959 | 3340 | 7100 | C | 19 | 6,257,555 | 306,060 | MELIPILLA | Agrícola San Felipe | Felipe Cáceres | | R | 203.0 | 70.0 | | 12 | | | | 00/00/87 | | | 9.05 |
| 2960 | 3340 | 7100 | C | 20 | 6,257,620 | 306,490 | MELIPILLA | Agrícola San Felipe | Felipe Cáceres | | RSU | 206.5 | 85.0 | | 10 | | | | 00/06/86 | | 8.00 | |
| 2961 | 3340 | 7100 | C | 21 | 6,256,900 | 306,140 | MELIPILLA | Fundo La Unión | Patricio Palacios | CAPTAGUA | R | 211.5 | 100.0 | | 12 | | | | 00/00/96 | 20.0 | | 13.65 |
| 2962 | 3340 | 7100 | C | 22 | 6,256,810 | 306,220 | MELIPILLA | Fundo La Unión | Patricio Palacios | CAPTAGUA | R | 213.2 | 65.0 | | 12 | | | | 00/00/96 | 20.0 | 9.88 | |
| 2963 | 3340 | 7100 | C | 23 | 6,256,935 | 306,510 | MELIPILLA | Fundo La Unión | Patricio Palacios | CAPTAGUA | SU | 212.0 | 65.0 | | 12 | | | | 00/00/96 | | 7.00 | |
| 2964 | 3340 | 7100 | C | 24 | 6,257,030 | 305,995 | MELIPILLA | Fundo La Unión | Patricio Palacios | Embobinagua | SU | 208.0 | 65.0 | | 12 | | | | 00/12/97 | | 8.57 | |
| 2965 | 3340 | 7100 | C | 25 | 6,261,325 | 301,370 | MELIPILLA | Agrícola Fersil Ltda. | Arturo Fernández | | R | 170.0 | 80.0 | | 10 | | | | 00/00/83 | | 0.10 | |
| 2966 | 3340 | 7100 | D | 1 | 6,255,890 | 310,090 | MELIPILLA | Fundo Santa Rosa | Pablo Massu | AQUADRILL | SU | 271.0 | 110.0 | | 8 | | | | 00/12/97 | | 7.00 | |
| 2967 | 3340 | 7100 | D | 2 | 6,255,940 | 311,300 | MELIPILLA | Fundo Santa Rosa | Pablo Massu | AQUADRILL | SU | 295.0 | 60.0 | | 8 | | | | | | | |
| 2968 | 3340 | 7100 | D | 3 | 6,260,340 | 311,170 | MELIPILLA | Fundo Santa María, Viluma | Afruva S.A. | | R | 246.0 | 80.0 | | 10 | | | | 00/00/95 | 22.0 | | 40.64 |
| 2969 | 3340 | 7100 | D | 4 | 6,260,585 | 309,420 | MELIPILLA | San Nicolás, Carmen Alto | Afruva S.A. | INCMAS | R | 219.0 | 50.0 | | 10 | | | | 00/00/90 | | | 24.86 |
| 2970 | 3340 | 7100 | D | 5 | 6,260,510 | 309,490 | MELIPILLA | San Nicolás, Carmen Alto | Afruva S.A. | | SU | 219.5 | 85.0 | | 10 | | | | | | | |
| 2971 | 3340 | 7100 | D | 6 | 6,260,500 | 309,980 | MELIPILLA | San Nicolás, Carmen Alto | Afruva S.A. | | RSU | 226.0 | 27.0 | | 8 | | | | 00/00/90 | | | |
| 2972 | 3340 | 7100 | D | 7 | 6,260,480 | 309,280 | MELIPILLA | | Sergio Ivma | | SU | 217.5 | | | | | | | 00/09/97 | | | |
| 2973 | 3340 | 7100 | D | 8 | 6,260,440 | 310,890 | MELIPILLA | | Rafael Sotomayor | San Pedro Ltda. | SU | 238.5 | | | | | | | 00/12/97 | | | |
| 2974 | 3340 | 7100 | D | 9 | 6,260,540 | 310,560 | MELIPILLA | | Rafael Sotomayor | San Pedro Ltda. | SU | 236.0 | | | | | | | 00/12/97 | | | |
| 2975 | 3340 | 7100 | D | 10 | 6,256,340 | 308,070 | MELIPILLA | Fundo Santa Rosa | Pablo Massu | | R | 241.0 | | | 10 | | | | | | | 12.29 |
| 2976 | 3340 | 7100 | D | 11 | 6,256,210 | 308,800 | MELIPILLA | Fundo Santa Rosa | Pablo Massu | | OTRO | 253.0 | | | 10 | | | | | | | 2.18 |
| 2977 | 3340 | 7100 | D | 12 | 6,255,895 | 309,360 | MELIPILLA | Fundo Santa Rosa | Pablo Massu | | OTRO | 259.0 | | | 10 | | | | | | | 1.00 |
| 2992 | 3340 | 7100 | B | 14 | 6,263,870 | 296,300 | MELIPILLA | Asentamiento El Pabellón | Tito Carrasco | CELZAC 935 | RAB | 151.5 | 98.0 | 98.0 | 14 | | 27.5 | 41.00 | 00/00/68 | | 1.17 | |
| 3004 | 3340 | 7100 | D | 2 | 6,261,985 | 299,010 | MELIPILLA | Parcela 1, Manantiales | Aritzia S.A. | UNIMATIC | SU | 159.5 | 70.0 | | 8 | | | | 00/12/97 | | 3.00 | |

LEYENDA

-  Estrato Permeable
-  Estrato Semipermeable
-  Estrato Impermeable
-  Roca Fundamental

DISTANCIA (m)

PERFIL ESTRATIGRAFICO A-A



PERFIL ESTRATIGRAFICO C-C

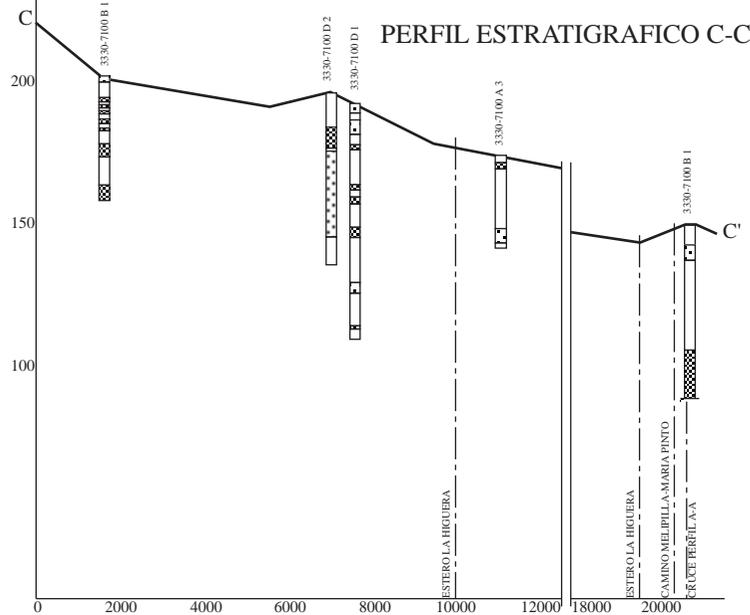
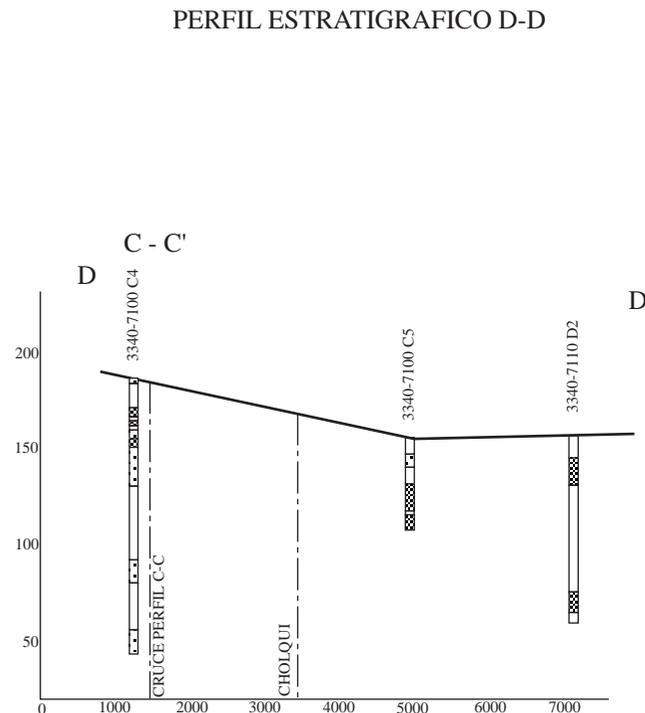
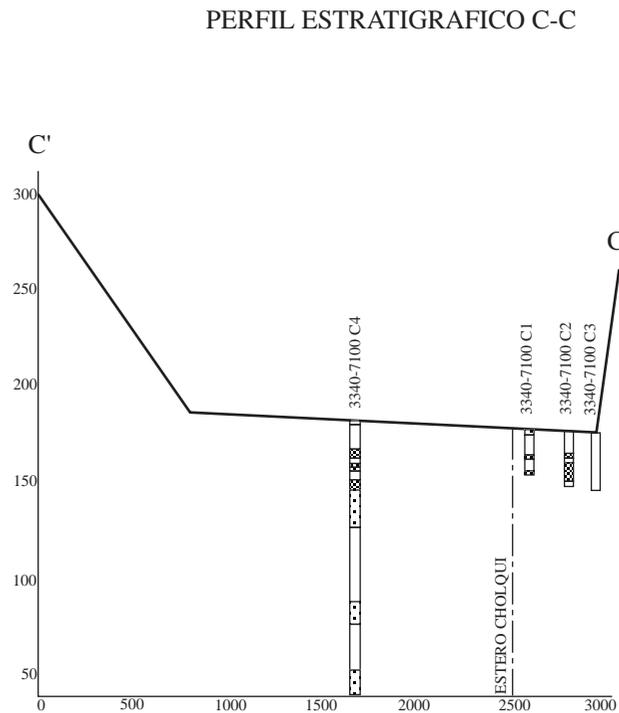


Fig. E-II.1
PERFIL ESTRATIGRAFICO
EN SUBCUENCA
PUANGUE



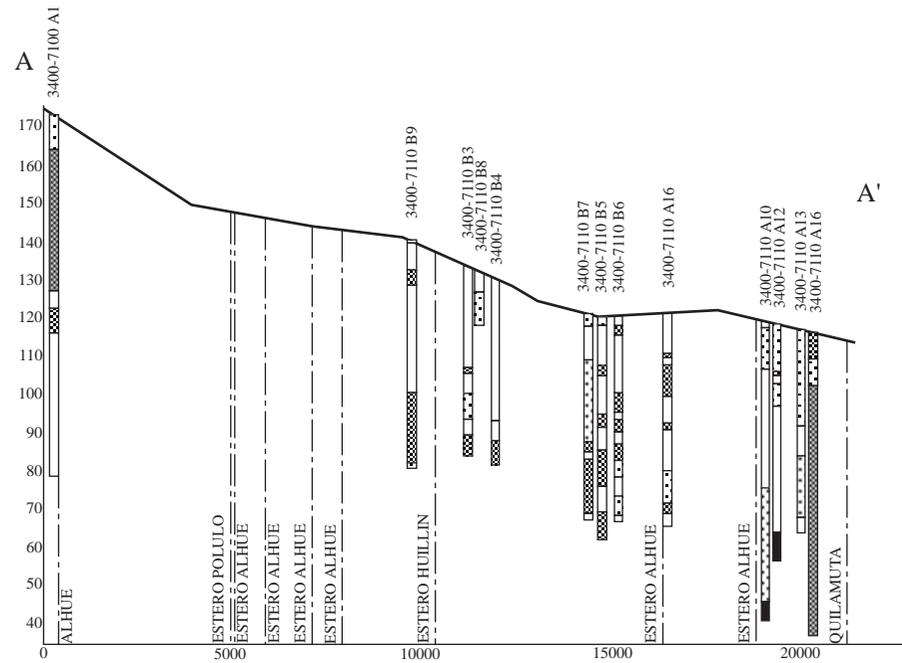
LEYENDA

-  Estrato Permeable
-  Estrato Semipermeable
-  Estrato Impermeable
-  Roca Fundamental

DISTANCIA (m)

Fig. E-II.2
PERFIL ESTRATIGRAFICO
EN MAIPO INFERIOR

PERFIL ESTRATIGRAFICO A-A



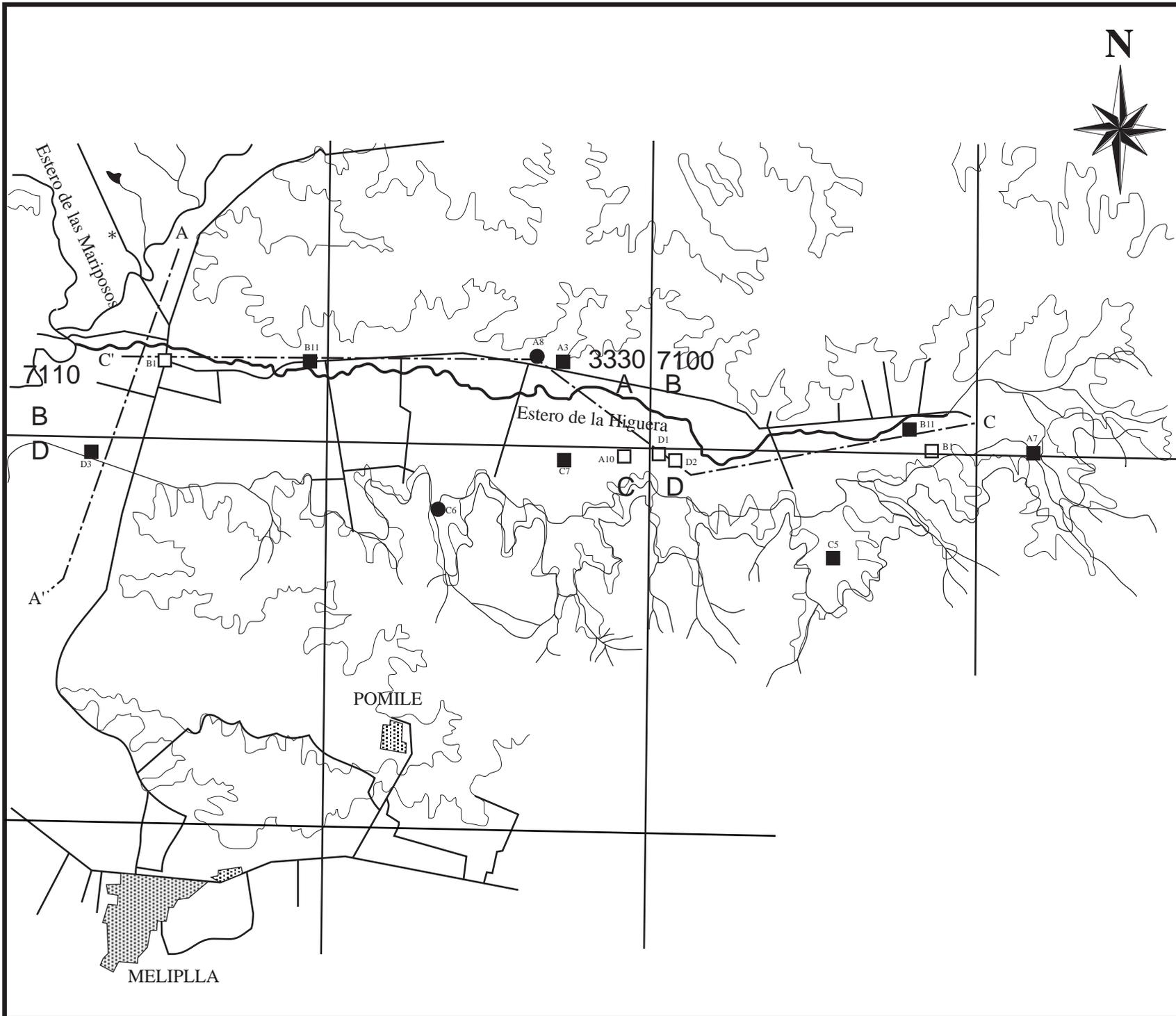
LEYENDA

-  Estrato Permeable
-  Estrato Semipermeable
-  Estrato Impermeable
-  Roca Fundamental

DISTANCIA (m)

Fig. E-II.3
PERFIL ESTRATIGRAFICO
EN ALHUE

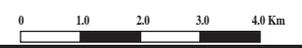
DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR

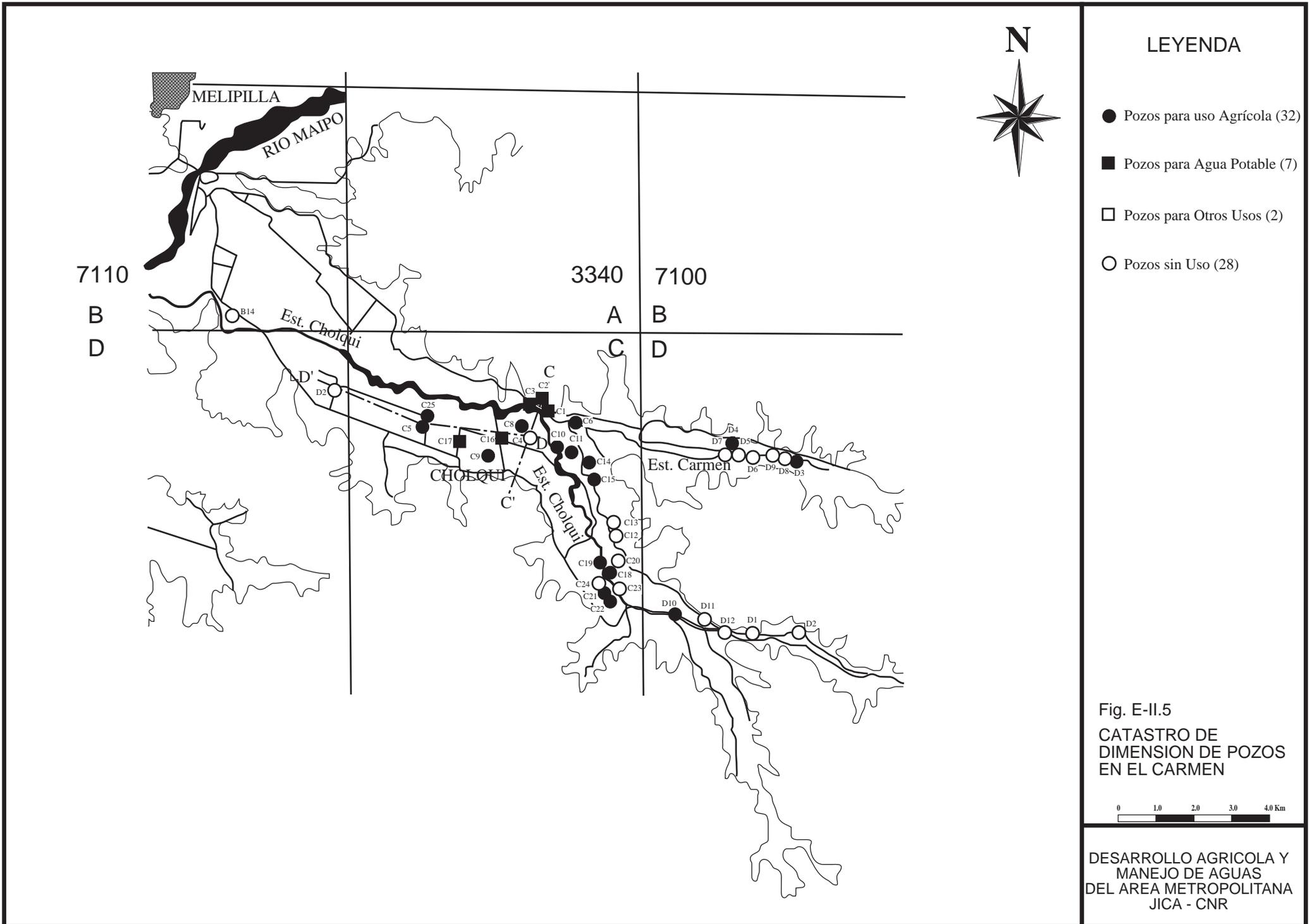


LEYENDA

- Pozos para uso Agrícola (2)
- Pozos para Agua Potable (7)
- Pozos para Otros Usos (5)
- Pozos sin Uso

Fig. E-II.4
 CATASTRO DE
 DIMENSION DE POZOS
 EN MALLARAUCO





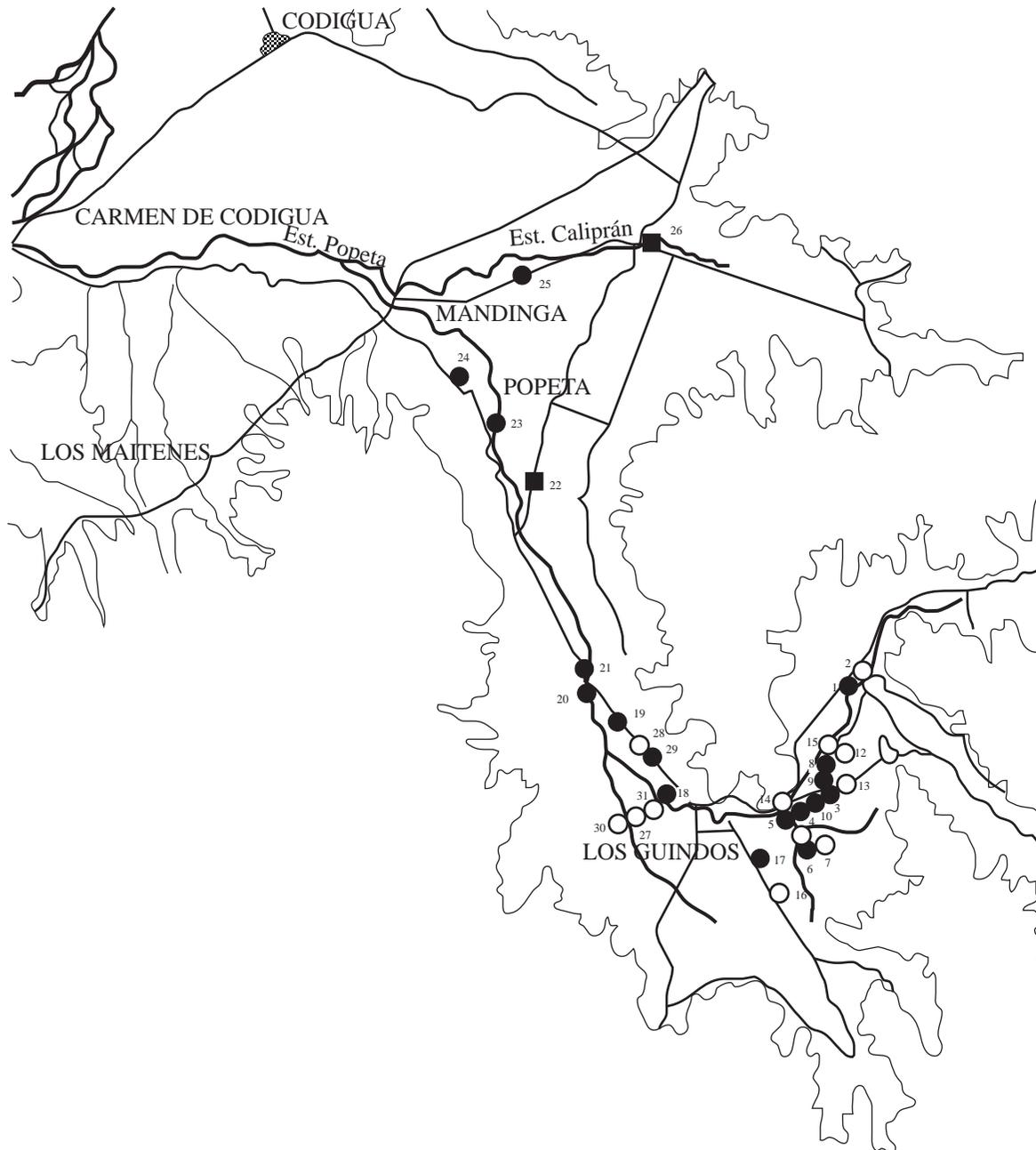
LEYENDA

- Pozos para uso Agrícola (32)
- Pozos para Agua Potable (7)
- Pozos para Otros Usos (2)
- Pozos sin Uso (28)

Fig. E-II.5
 CATASTRO DE
 DIMENSION DE POZOS
 EN EL CARMEN



DESARROLLO AGRICOLA Y
 MANEJO DE AGUAS
 DEL AREA METROPOLITANA
 JICA - CNR

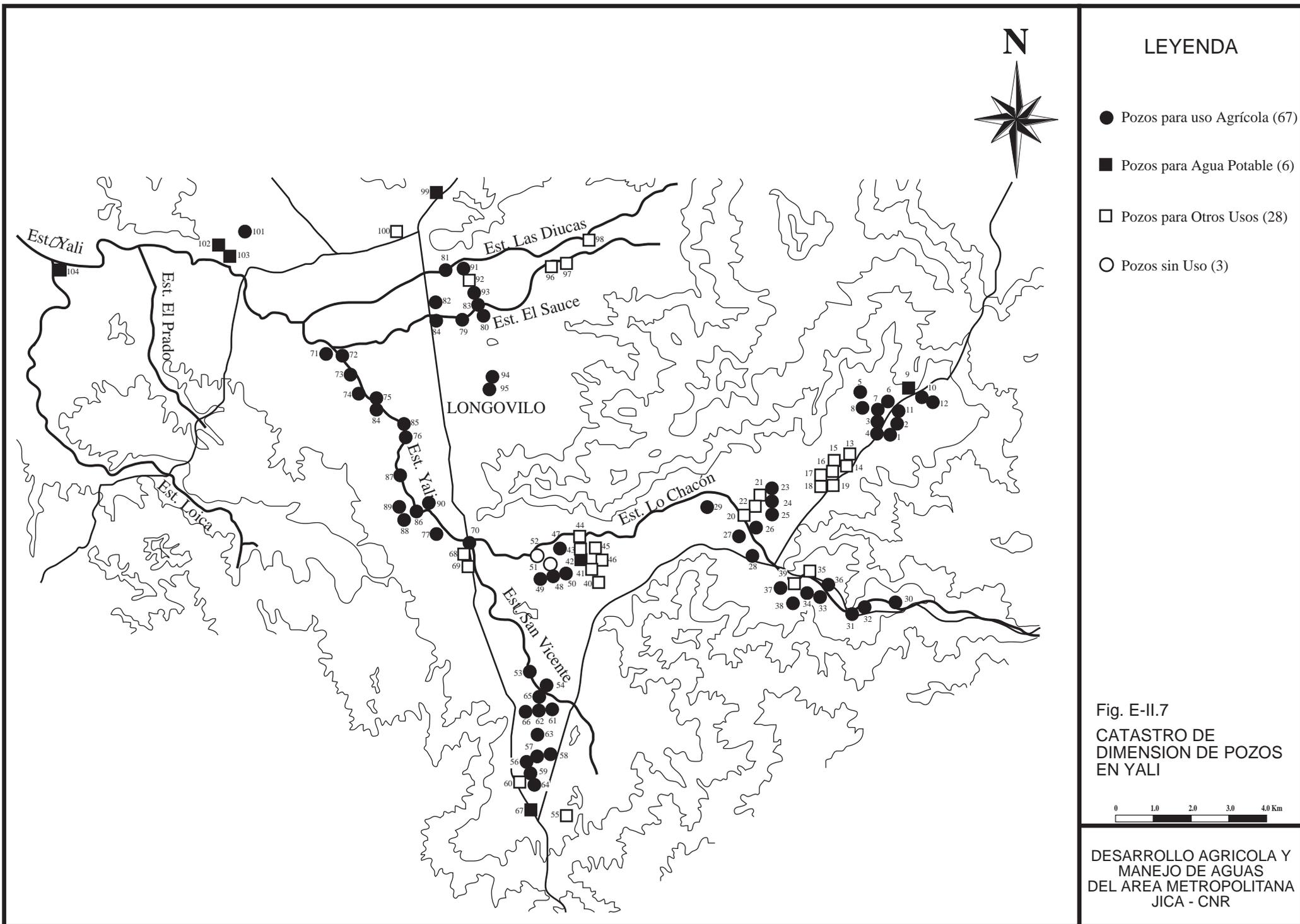


LEYENDA

- Pozos para uso Agrícola (16)
- Pozos para Agua Potable (2)
- Pozos para Otros Usos
- Pozos sin Uso (13)

Fig. E-II.6
CATASTRO DE DIMENSION DE POZOS EN POPETA





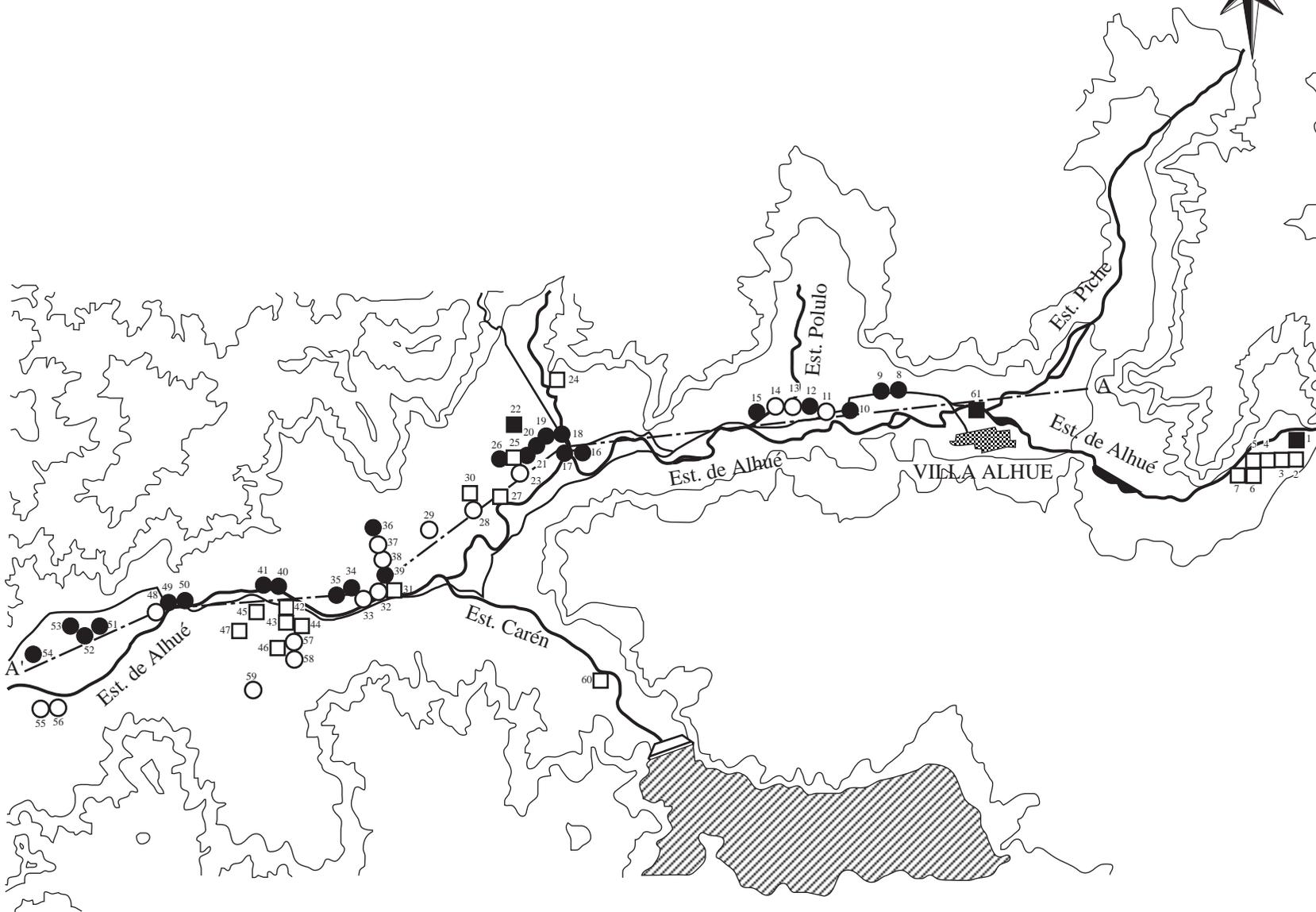
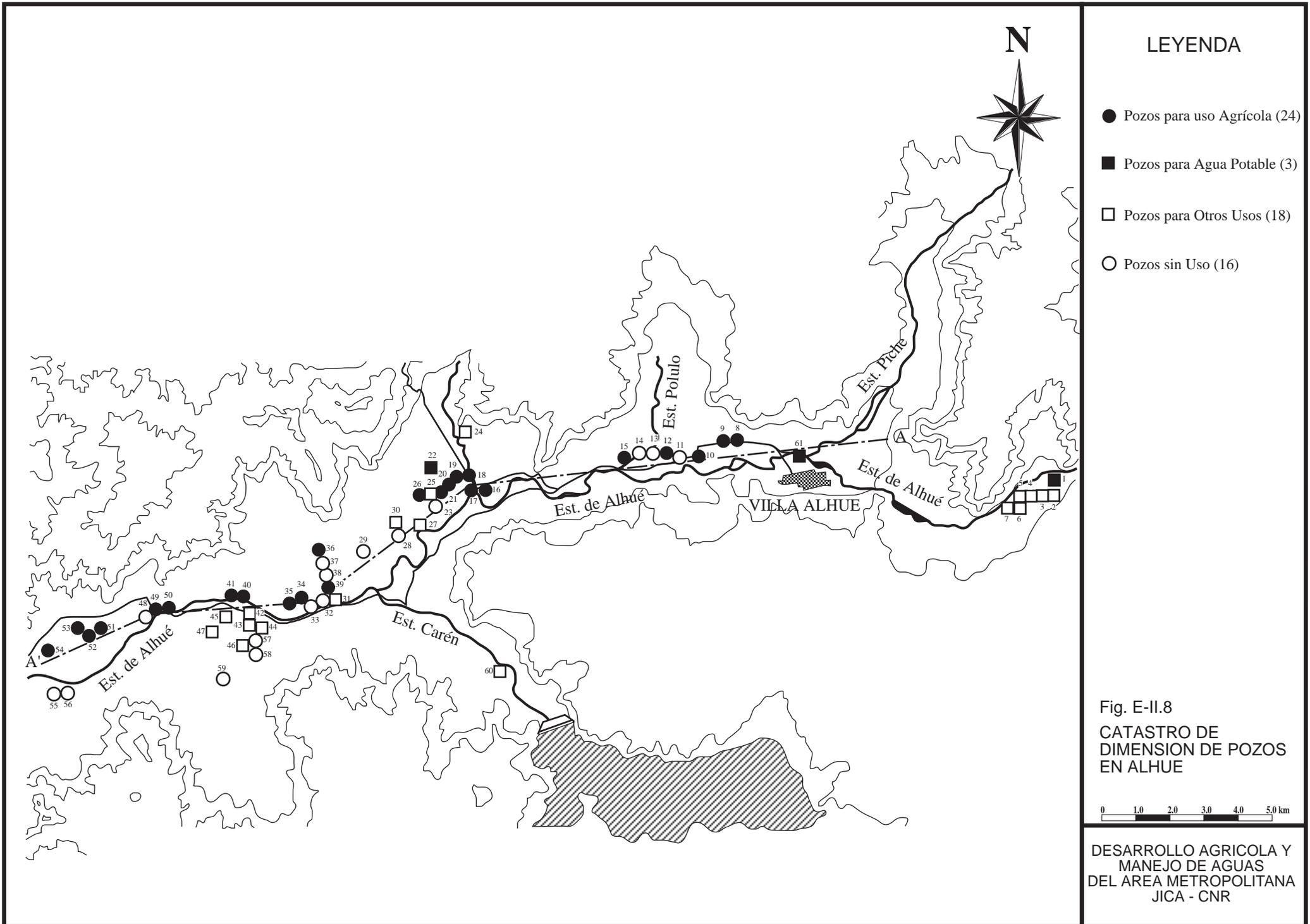
LEYENDA

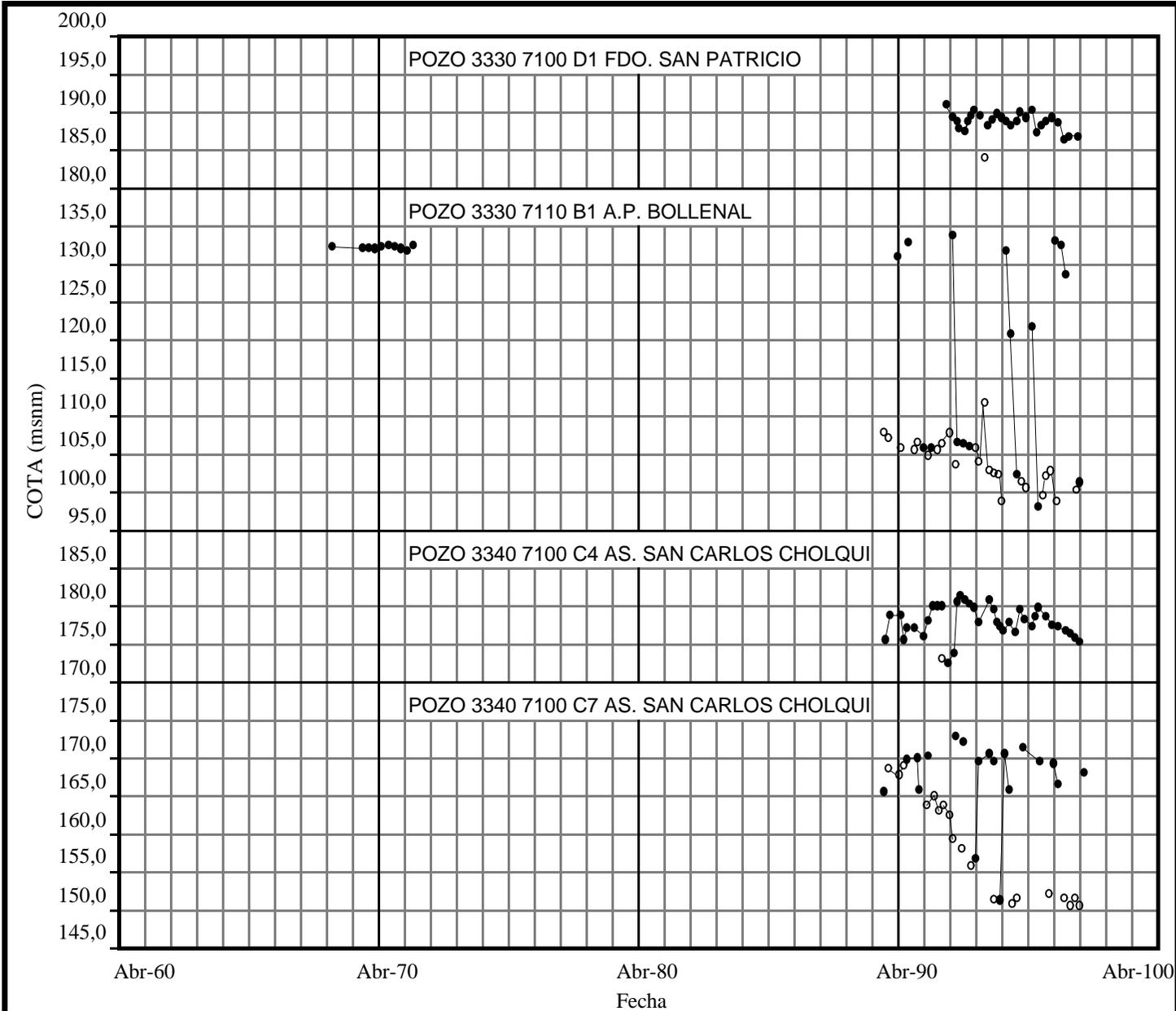
- Pozos para uso Agrícola (67)
- Pozos para Agua Potable (6)
- Pozos para Otros Usos (28)
- Pozos sin Uso (3)

Fig. E-II.7
 CATASTRO DE
 DIMENSION DE POZOS
 EN YALI



DESARROLLO AGRICOLA Y
 MANEJO DE AGUAS
 DEL AREA METROPOLITANA
 JICA - CNR





LEYENDA

- ESTATICO
- DINAMICO

Fig. E-II.9
 CRAFTICOS DE REGISTROS
 DE OBSERVACION
 ZONA MALLARAUCO

DESARROLLO AGRICOLA Y
 MANEJO DE AGUAS
 DEL AREA METROPOLITANA
 JICA-CNR

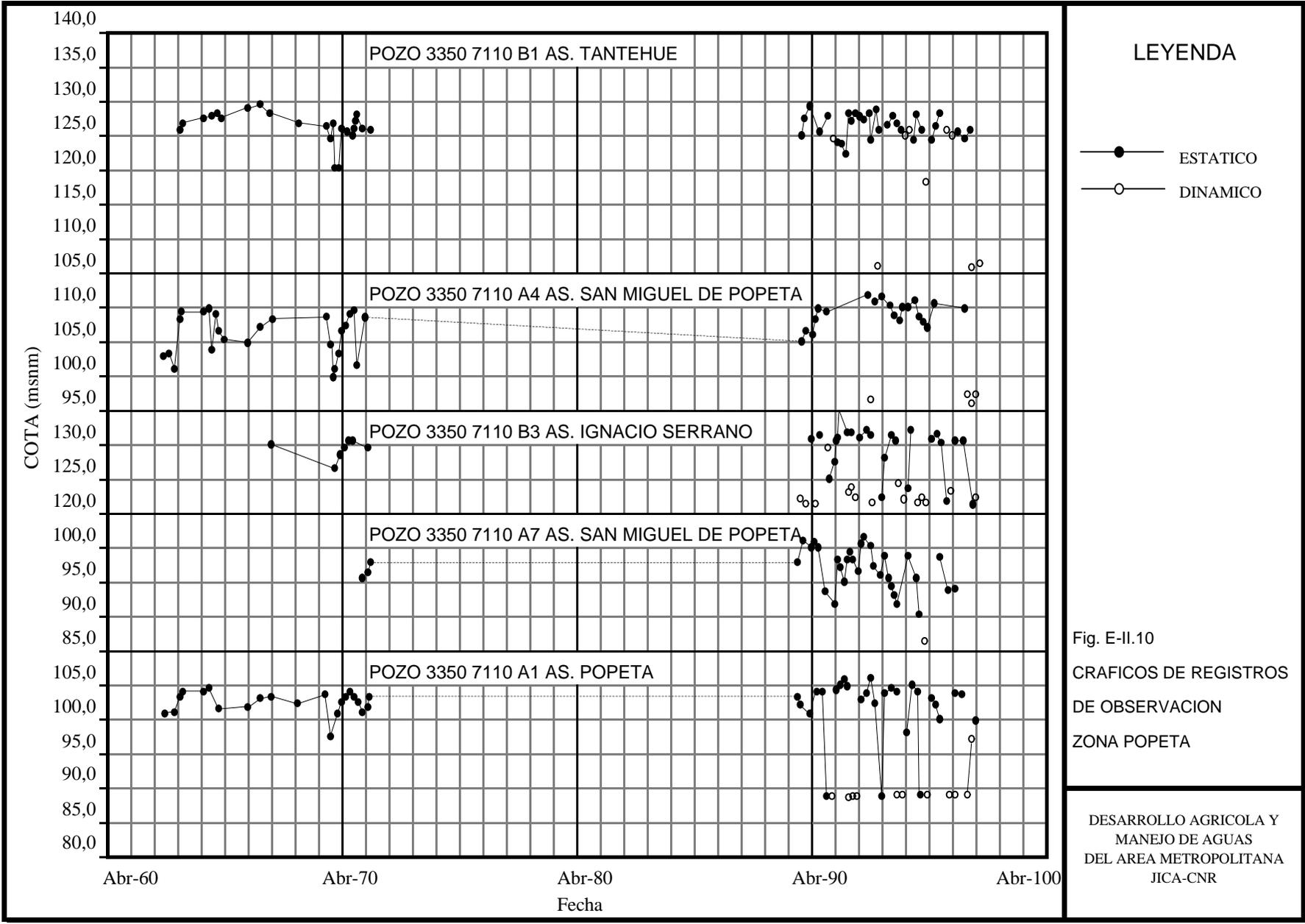


Fig. E-II.10
 GRAFICOS DE REGISTROS
 DE OBSERVACION
 ZONA POPETA